

漁港漁場の管理運営機能の向上 における ICT 活用の事例分析

2018年3月

一般社団法人 水産土木建設技術センター
東京海洋大学 先端科学技術研究センター

2017 年度受託研究

研究課題：漁港漁場の管理運営機能の向上における ICT 活用の事例分析

一般社団法人 水産土木建設技術センター

担当者：調査研究部 部長 安藤 亘

“ : “ 上席研究員 木村 智也

東京海洋大学

研究代表者：先端科学技術研究センター 特任教授 中泉 昌光

(研究担当者)

目 次

I	調査研究の背景・目的及び内容	1
1.	背景・目的	2
2.	内容・方法	2
3.	対象事例	3
II	漁港の管理運営機能の向上におけるICT活用の現状	7
1.	魚市場の事例	8
2.	共販入札の事例	46
3.	水産物消費地市場及び花き卸売市場の事例	74
4.	海外の産地魚市場におけるICT活用の事例	88
III	漁場の管理運営機能の向上におけるICT活用の現状	131
1.	漁場環境情報提供の事例	132
2.	養殖生産の事例	153
3.	海外の養殖生産の事例	187
IV	漁港漁場の管理運営機能の向上におけるICT活用の課題 及び促進方向	206
1.	漁港の管理運営機能の向上におけるICT活用の課題及び促進方向	207
2.	漁場の管理運営機能の向上におけるICT活用の課題及び促進方向	211
V	まとめ	213
1.	研究の背景・目的	214
2.	研究の内容・方法	214
3.	主要な結論	214

I 調査研究の背景・目的及び内容

1 背景・目的

近年、水産食品への品質・安全性に対する高い関心、水産物の世界的な需要の高まりなど日本の水産物を世界に売込む大きなチャンスが到来している一方で、海水温上昇等がもたらす漁場環境の変化、切迫する大規模な地震・津波、漁港施設等の老朽化の進行、漁村の人口減少や高齢化の進行などのリスクが顕在化している。

こうした情勢に的確に対応するため、2017年3月に「漁港漁場整備事業の推進に関する基本方針」の改正と新たな「漁港漁場整備長期計画」の策定が行われ、ICTの活用による漁港施設や漁場の管理の高度化等を図りつつ、漁港漁場整備事業を総合的かつ計画的に推進することが示された。また、同年6月には「漁港漁場整備事業の推進に関する技術開発の方向」が策定され、ICT及びロボット技術を活用し、漁港施設や漁場の管理の高度化、漁港施設の機能保全及び漁場管理の効率化、さらには施工の効率化に取り組むことが示された。

このことから、本研究では、人手不足の状況の中、漁港・魚市場において、適切な衛生管理と鮮度保持の下、トレーサビリティを確保しつつ水揚げ・取引・搬出が効率的に行われる、また漁海況を的確に把握し持続的な漁業・養殖生産業が営まれることを目標に、国内外の事例を分析することを通じて、漁港漁場の管理運営機能の向上におけるICT活用のプロトタイプの構築に向けた選択的提案を行うものである。

2 内容・方法

ICT技術の進歩は我々の社会経済、生活のあらゆる分野に関わり、その恩恵を享受している一方、漁港や漁場において、ICTを活用した技術開発や実際に導入されている事例は極めて限られているのが現状である。また、現場からは、漁業や水産業における商習慣、産地や漁業地域も含めた閉鎖性、変化への抵抗などが聞こえてくる。

漁業、水産業をめぐる情勢に目を向けると、水産物輸出促進のため官民一体となって取り組んでいるところであるが、2010年のEU/IUU漁業規則の全面的施行や2018年1月からの米国水産物輸入モニタリングプログラム規則の施行は、資源管理を前提としたトレーサビリティが強く求められているということである。

2002年に、漁場から食卓まで一貫した水産物供給を目指して、漁港整備と漁場整備が一本化され、その重要課題の一つとして衛生管理対策が位置づけられた。その契機となったのは、1990年代のEUにおけるHACCP管理を前提とした漁港や加工場の施設整備（施設改良）と1990年代後半の米国におけるHCACCP管理の義務付けである。

当時に比べ、水産物の国際的な動きは活発になり、我が国の水産物輸出も盛んになる中で、欧米の水産物・食品の衛生管理や品質管理、トレーサビリティ、そして漁業・養殖生産の持続可能性に関わる動きには、輸出だけでなく国内供給においても重要な関心を持つとともに、漁港・漁場を中心とした産地ではこうした課題に取り組んでいかなければならない。

こうした状況を踏まえ、本研究では、事例分析の対象は、

i) 国内事例だけでなく海外事例や水産以外の事例を対象とすること、また、
 ii) 調査研究や技術開発の段階や開発されたが導入されていないものは除き、あくまでも導入された後、現在まで利用に供されているものとする。実際に利用に供されている事例に限るというのは、利用者からの一定の評価が得られているからである。

海外事例については、過去に漁港関係者らが行った、欧米の主要水揚げ港の視察調査報告、各港の web サイトや資料、養殖生産会社の現地調査やヒアリングを行い、国内事例については、国内事例については、漁港及び漁場の現地調査や電子化が進んでいる花き市場を調査した。

これらの事例について、漁港・漁場の生産、市場取引、物流の機能の向上における情報の電子化、通信など ICT の活用の現状分析を行う。次に漁港漁場の管理運営機能の向上における ICT 活用の課題と提案として促進方向を明らかにする。

3 対象事例

「2 内容・方法」に示した対象事例として、国内産地魚市場（6 市場）（表 2.1）、国内共販入札（9 事業）（表 2.2）、類似市場（築地と花きの 2 市場）（表 2.3）、漁場環境情報提供（5 事業）（表 2.4）、国内養殖生産（8 事業）（表 2.5）、及び海外の主要産地魚市場（14 개국）（表 2.6）と養殖生産（主要 4 社）（表 2.7）を選定した。

漁港関係者が 1995 年から 2008 年にかけて海外視察¹⁾した漁港・港湾を図 2.1 に示す。海外の産地魚市場として、まずこの中から魚市場が所在しかつ ICT 活用が見られるものを選定した。次に、各港を紹介する web サイトや資料等から、魚市場があり、かつ ICT 活用がみられる産地魚市場を選定し、前者と合わせて分析の対象とした。

表 2.1 国内産地魚市場の事例

市場名（漁港名）	高度衛生管理型漁港・魚市場の整備状況	システムの名称	システム運用開始
大船渡魚市場（大船渡漁港）	2016年6月 供用開始 【優良衛生品質管理市場・漁港認定】	市場取引及び衛生管理の統合情報管理システム	2016年2月
気仙沼魚市場（気仙沼漁港）	整備中	OCR機を用いた電子入札システム及び情報提供システム	2004年4月
南三陸町魚市場（志津川漁港）	2016年6月 供用開始	市場取引システム及び衛生管理システム	2016年6月
女川町魚市場（女川漁港）	2017年7月 供用開始	衛生管理統合システム及び情報提供システム	2017年4月
石巻魚市場（石巻漁港）	2015年9月 供用開始	衛生管理統合システム及び情報提供システム	2015年9月
松浦市魚市場（調川港）	整備中	産地電子情報ネットワーク（漁況・入船・相場情報）	2002年4月

1) 全国漁港協会発行雑誌漁港「海外漁港調査団報告」（1995-2005年調査）、水産庁「EU 諸国 HACCP 調査報告」（1997年調査）、未来大学・漁村総研等「EU 諸国水産基盤調査」（2008年調査）

表 2.2 国内共販入札の事例

事業者（商品）名	取扱対象	システムの名称	システム運用開始
伊勢湾漁協（アサリ）	伊勢湾漁港の11支所	産地電子情報ネットワーク	2004年
宮城県漁協（カキ）	県内むき身カキ生産者	むき身カキ共販電子入札	2001年
	県内むき身カキ生産者	むき身カキトレーサビリティシステム	2004年
	特に優れた養殖生産	殻付きカキ電子卸市場「おらほのカキ市場」	2006年
九州地区漁連乾海苔共販協	福岡・佐賀・熊本	海苔共販電子入札	2008年
宮城県漁協（海苔）	宮城県漁協		
兵庫県漁連（海苔）	兵庫県漁連		
香川県漁連（海苔）	香川県漁連		
野辺地漁協（活ホタテ）	産地直送	トレーサビリティシステム	2009年
十三漁協（十三湖産シジミ）	漁協・生産者・買受人	トレーサビリティシステム【MELジャパン認証・GI認証】	2005年
小河原漁協（小河原湖産シジミ）	漁協・生産者・買受人	トレーサビリティシステム	2008年

表 2.3 水産物消費地市場及び花き卸売市場の事例

市場名（漁港名）	システムの名称	システム運用開始
築地市場（消費地市場）	築地市場水産物流通EDIネットワークシステム「マリネット」	2002年4月
花き市場	自動せりシステムと自動分荷システム（電子せりであるが自動せりまたは械せりと呼ばれている）	1990年12月

表 2.4 漁場環境情報提供の事例

事業主体／【海域】	システム名	運用時期
サロマ養殖漁業協同組合 【北海道サロマ湖】	(1) 水質観測システム	1974年
	(2) 養殖センターだより・調査報告書	
青森県水産総合研究所 【青森県陸奥湾及び日本海、太平洋】	(1) 陸奥湾海況情報-ブイロボシステム-	1974年 (2012年)
	(2) 海ナビ@あおもり 青森県海況気象情報総合提供システム	2012年
	(3) ホタテ貝採苗・管理情報	
	(4) ウオダス漁海況速報	
	(5) 資源管理	
愛媛県愛南町 (町・漁協・大学・県の連携) 【愛媛県愛南町沿岸】	次世代型水産業振興ネットワークシステム (1) 水域情報可視化システム (2) 魚健康カルテシステム (3) 水産業普及システム	2008年
愛媛大学南予水産研究センター 【宇和海】	宇和海海況情報サービス” You see U-Sea”	1990年代末
鹿児島県水産開発技術センター 【鹿児島県沿岸沖合】	漁海況情報・赤潮情報システム	2003年

表 2.5 国内養殖生産の事例

養殖生産事業者／海域名・魚種	【商品・ブランド名】
北彩漁業生産組合 青森県むつ市大畑沖のトラウトサーモン（ドナルドソンニジマス）養殖	【活〆海峡サーモン】生食用他 【水水〆海峡サーモン】生食用他
宮城県漁業協同組合 宮城県沿岸のギンザケ養殖	【みやぎサーモン】生食用 【伊達のぎん】生食用
弓ヶ浜水産株式会社 鳥取県美保湾のギンザケ養殖	【活〆境港サーモン】生食用
株式会社ヨンキウ 宇和海日振島のブリ養殖	【島の鱒】生食用 【AEL認証】
株式会社ヨンキウ 宇和海愛南町沿岸のマダイ養殖	【AEL認証】生食用
日振島アクアマリン有限責任組合（ヨンキウグループ） 宇和海日振島のクロマグロ養殖	【豊後の本鮪】生食用 【AEL認証】
双日ツナファーム鷹島 長崎県松浦市鷹島沖のクロマグロ養殖	【鷹島本まぐろ】生食用 【ISO22000認証登録】 （食品安全マネジメントシステムの国際規格）
黒瀬水産株式会社	【活〆黒瀬ぶり】生食用 【FSSC22000（加工場）】認証取得 【ISO22000（食品安全マネジメントシステム）】認証取得 【対EU輸出水産物取扱施設（食品加工施設）】認定取得 【ASC認証】
宮崎県志布志湾のブリ養殖	

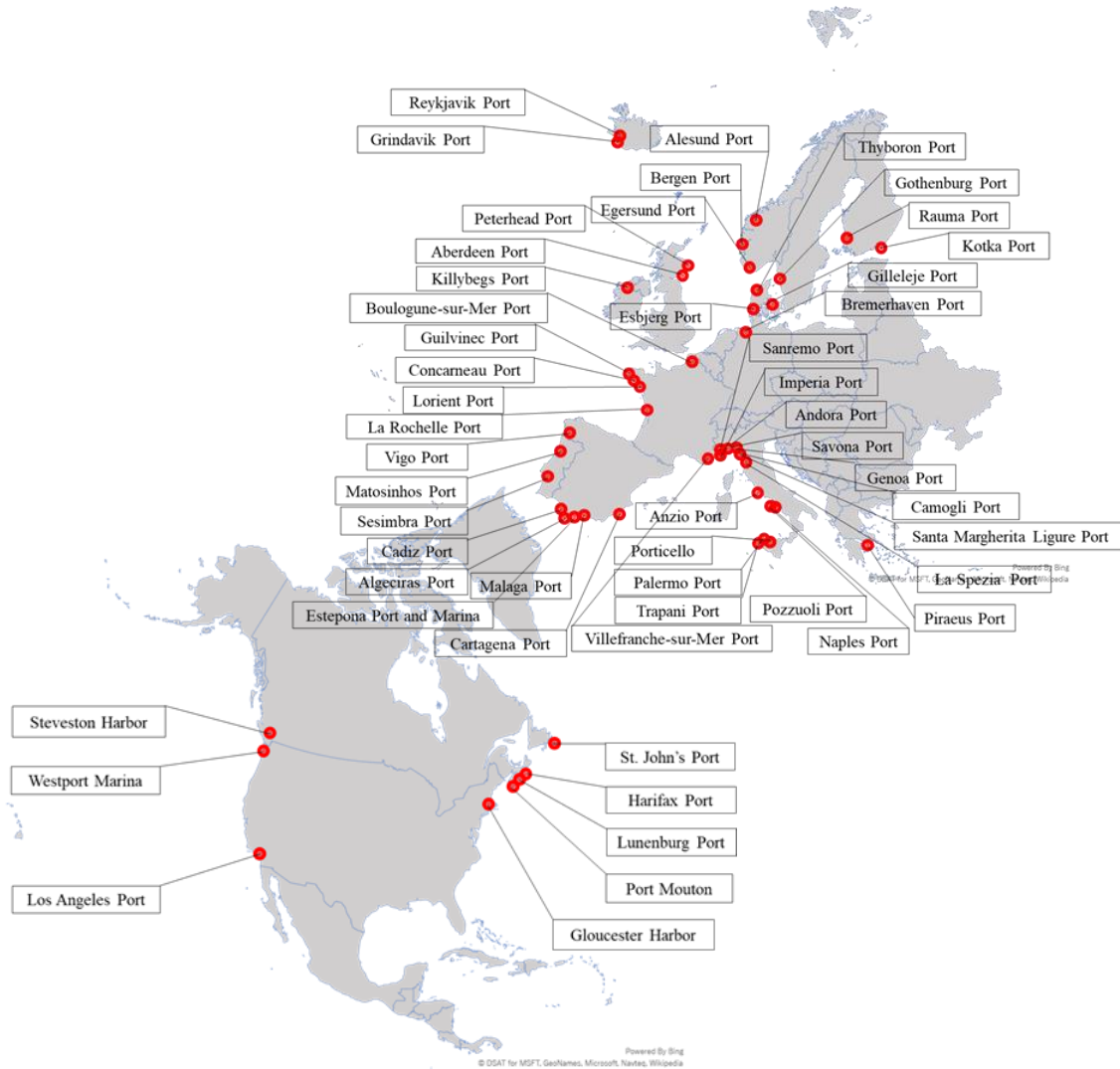


図 2.1 海外視察調査が行われた漁港・港湾（1995-2008）

表 2.6 海外の産地魚市場における ICT 活用の事例

国名	各国の主要な漁港（港湾）	国名	各国の主要な漁港（港湾）	
ノルウェー	ノルウェー浮魚販売組合 Norges Sildesalgslag	フランス	ブローニュ・シュメール Boulogne-Sur-Mer	
	ベルゲン Bergen		サンゲノレ Saint Guenole	
	オーレスン Alesund		コンカルノー Concarneau	
	エゲルスン Egersund		ギルビネック Guilvinec	
スウェーデン	スモゲン Smögen		ラ・ロッシェル La Rochelle	
	ストックホルム Stockholm		ケルマン、ロリアン Keroman, Lorient	
デンマーク	エスビヤウ Esbjerg		ポルトガル	セシンプラ Sesimbra
	トースミンネ Thorsminde			マトジニョシュ Matosinhos
	ヴィデ・サンディ Hvide Sande	フィゲイラ・ダ・フォズ Figueira da Foz		
	テューボルン Thyboron	ペニシェ Peniche		
	ギルライエ Gilleleje	ポルティマオ Portimao		
アイスランド	レイキャビーク Reykjavik	セトウーバル Setubal等15港		
	グリーンダビーク Grindavik	アルヘシラス Algeciras		
UK	ラーウィック Lerwick	スペイン		エステポナ Estepona
	スキヤロウェイ Scalloway		カディス Cadiz	
	アバディーン Aberdeen		ビーゴ Vigo	
	サットン、プリマス Sutton, Plymouth		カルタヘナ Cartagena	
	ブレマーハーフェン Bremerhaven		ペスカラ Pescara	
オランダ	ラウエル Visafslag Lauwersoog	イタリア	アンコナ Ancona	
	デン・ヘルデル Den Helder/Texel		アンツィオ Anzio	
	デン・ウフェル Den Oever		ポッツォーリ Pozzuoli	
	アイマウデン IJmuiden		カッターリカ Cattolica	
	スフェニンゲン Scheveningen	USA	ニューベッドフォード New Bedford	
	ステレンダム Stellendam		グロスター Gloucester	
	コレインスプラート Colijnsplaat		ボストン Boston	
	イルゼーク Yerseke		シドニー Sydney (SFM)	
		豪州	マネタ・シーフード・マーケット Manettas Seafood Market a supplier at SFM	
		NZ	オークランド Auckland	

表 2.7 海外の養殖生産の事例

養殖生産事業者	養殖対象魚種
マリン・ハーベスト・グループ (Marine Harvest ASA) 本社：ノルウェー	サケ・サーモン養殖
レロイ・シーフード・グループ (Leroy Seafood Group ASA) 本社：ノルウェー	
ブロム・フィッシュ・ファームिंग社 (Blom Fiskeoppdrett AS) 本社：ノルウェー	
カマンチャカ (Camanchaca) 本社：チリ	

Ⅱ 漁港の管理運営機能の向上における ICT 活用の現状

1 魚市場の事例

1.1 大船渡市魚市場（岩手県大船渡漁港）

市場名：地方卸売市場大船渡市魚市場
開設者：大船渡市
卸売業者：大船渡魚市場株式会社
買受人：84社（2016年12月時点）



写真 1.1.1 大船渡市魚市場（大船渡漁港）

1.1.1 魚市場の整備と統合情報管理システム導入

大船渡漁港（写真 1.1.1）は、1999年に周辺の魚市場を統合し、県内外から集まる水産物を原料にした水産加工業が盛んな県南地域の流通拠点としての役割を担ってきた。しかし水揚げ量は、1984年の7万トンピークに減少し、近年は約5万トンで推移していた。消費者へ新鮮で安全な水産物を安定的に供給するために、衛生管理の強化、陸揚げ等の効率化が課題であった。

そこで、2008年～2013年度にかけて魚市場本棟の建設工事（第1期工事）が進められ、この間、東日本大震災により工事現場が被災し、工事の中止などがあったが、2014年4月から供用開始されている。また、2014年～2015年度にかけて、旧魚市場の解体とサンマやイナダ等の水揚げ専用となる南側岸壁上屋の建設工事（第2期工事）を進め、2016年2月から供用開始されている。

大船渡市魚市場は岩手県の拠点的な魚市場であり、大船渡市をはじめ岩手県沿岸南部の漁業者の水揚げ基地となっているほか、沖合の三陸漁場で操業する廻来漁船の水揚げ基地としても機能している。魚市場に水揚げされる水産物は、鮮魚として市内で小売されているほか、築地市場をはじめとした消費地市場などにも流通している。また、一度に多く水揚げされるサンマやサバなどは地元水産加工業の加工原料として利用されている。

高度な衛生管理や鮮度管理に対応した新たな市場の整備については、1999年度に策定した「大船渡魚市場整備基本構想」「大船渡魚市場整備基本計画」に取りまとめられ、これを具体的な整備に結びつけるため、市場の統合、生産・流通の効率化、品質・衛生管理の高度化等流通構造改革の推進による水産物の安全性の向上、競争力の強化を目的とした、「流通構造改革拠点漁港整備事業基本計画書」が平成20年3月水産庁より承認された。

事業基本計画の内容は次のとおりである。

- ・荷さばき所・岸壁の衛生管理の高度化と、国内の産地魚市場衛生管理指針等への適合に取組み、消費者へ新鮮で安全な水産物の提供を行う。
- ・陸揚げの効率化を図るため、新埠頭において、不足している荷さばき所・岸壁等を整備するとともに、鮮度保持等のソフト対策に取組み、産地の競争力の強化を図る。



図 1.1.1 大船渡市魚市場の1F 平面図及び施設配置



図 1.1.2 大船渡市魚市場の市場取引業務・衛生管理・情報管理

これに基づき、2008 年度より流通構造改革拠点漁港整備事業として、閉鎖型建物構造の高度衛生・品質管理に対応した魚市場の整備が進められ、震災復興を経て、完成・供用に至った。

新魚市場（図 1.1.1、図 1.1.2）では、衛生管理対策として、屋根付岸壁、閉鎖型荷さばき場、清浄海水導入施設等を整備し、鮮度保持に効果の高い海水シャーベット方式の製氷施設を併設したほか、場内の車両は電動のフォークリフトとしている。自然換気システムや LED 照明などは省エネルギーにも配慮している。地域の活性化にも資する魚市場を目指し、展示室や多目的ホール、飲食施設等も一体で整備されている。大船渡市魚市場ホームページでは水揚げされる水産物の情報や施設の概要などを公開するとともに、一般見学や施設利用にも対応している。

さらに、大船渡魚市場独自のシステムとして、魚市場内を無線 LAN で結ぶ「統合情報管理システム」を導入し、卸売業務の効率化と衛生管理・鮮度管理の充実強化を進めている。入札や計量・衛生管理の処理に、約 100 台のタブレット端末を活用し、毎日の入船・入荷情報や入札結果を場内の大型モニターに表示するほか、安全・安心な水産物に関する情報をインターネットにて発信している。

1.1.2 市場取引と統合情報管理システム

(1) システム導入の経緯

魚市場では、15 年ほど前から衛生管理・鮮度管理や市場取引におけるパソコン等の導入を進めてきた。その後、それまで使っていたパソコン等の更新・取換えの時期を迎えたことや、魚市場を建て替えを契機にソフトの面でも先進的なことに取り組もうということで、システム会社に相談しつつ、ICT の活用を検討し始めた。

こうした計画は、震災復興交付金事業の中で実現することとなった。市が事業主体となり新大船渡魚市場整備事業として水産物流通情報高度化のための基本計画の策定や基本設計を行い、これらに基づき、プログラム作成や機器類の整備等が行われ、昨今の ICT を活用したシステムの導入が実現されることになった。

(2) 市場取引の流れと ICT 活用

統合情報管理システムの概要を図 1.1.3 に示す。

(場内情報通信環境)

場内は無線 LAN を飛ばしており、場内どこにいてもシステムにアクセスできる。タブレットは年齢にかかわらず市場職員全員が使えることから、買受人もこれにないタブレットを使用している。タブレットは、魚市場が買受人 1 社に数台のタブレットを提供している。買受人の控室にはかつて伝票を渡すボックスがあったが、今はこの中にタブレットと電源がついている。ここに来るとダイヤルを回して取り出し、使い終わって帰るときに充電しておくのが一般である。

(入荷予定情報の収集と提供)

- ・入荷予定～携帯電話で直接魚市場へ、あるいは船上からいったん陸上の会社事務所へ連絡が入って、これらを職員が入力する。
- ・入船予定の情報が電話で入ってくる。その情報をパソコンから入力する。

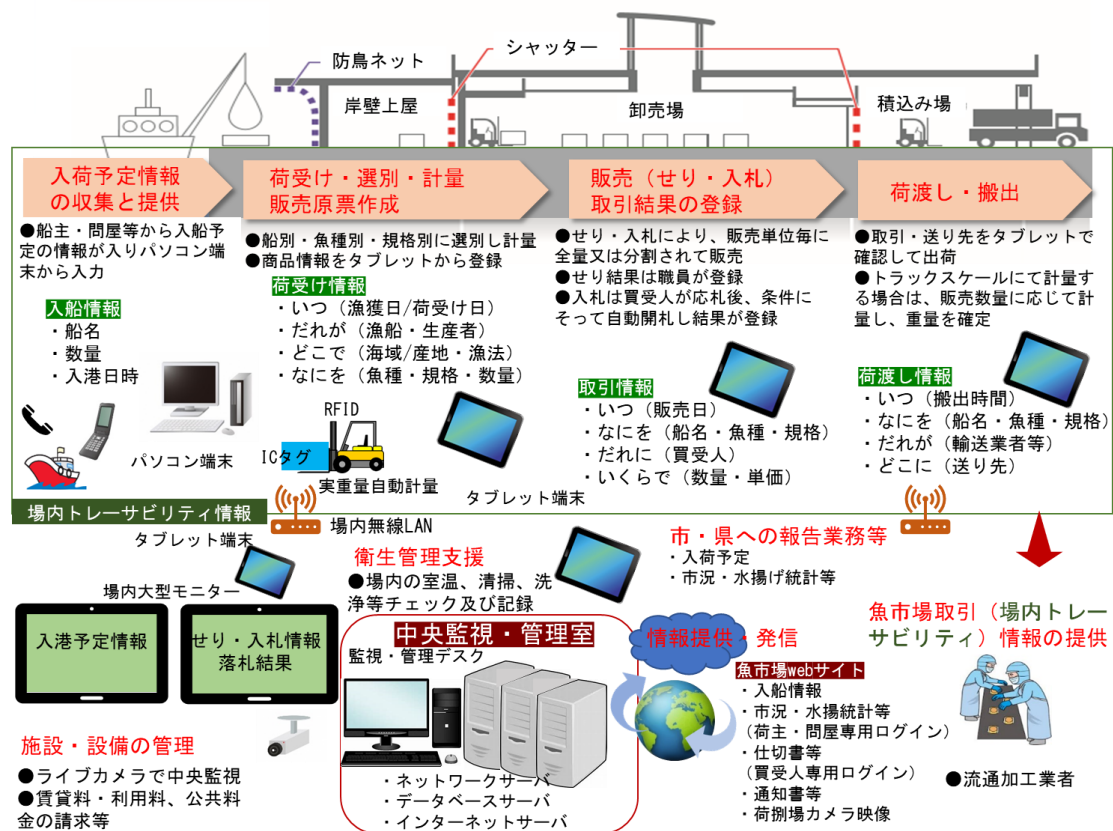


図 1.1.3 統合情報管理システムの概要

(荷受け・選別・計量・販売原票作成)

計量・販売の一連の過程を図 1.1.4 に示す。

陸揚げ後、漁獲物は選別される。市場職員は、計量して〇〇丸（船名）が〇〇（魚種・サイズ）が何トン（数量）獲れたかタブレットから入力して水揚げ伝票をつくる。これで、何時にどこで販売が行われるか、買受人の下見ができるかが決まることになる。

(フォークリフト計量システム)

台秤で計量（図 1.1.5）する場合には、その結果をタブレットから入力するが、フォークリフトによるスカイタンク内商品については自動的に実重量が計量され、サーバーへ自動転送される。具体的には次のとおりである。

- ① スカイタンク（場内に 1,000 本）には前後面に 1 個ずつ IC タグ（チップ）が貼り付けられている。IC タグには箱識別情報が入っており、これをフォークリフトの運転台の左に取り付けた RFID が読み取ることで、どのタンクか自動識別される。
- ② フォークリフトには計量スケールが取り付けられており、リフトでスカイタンクを持ち上げると自動的に重量が計測される。水・氷等（スラリーアイスが使われている）を入れた状態での重量をあらかじめ計測しておき、その後商品を入れた状態での重量が計測されれば、前後の重量から自動的に商品の実重量が算出されるという仕組みである。

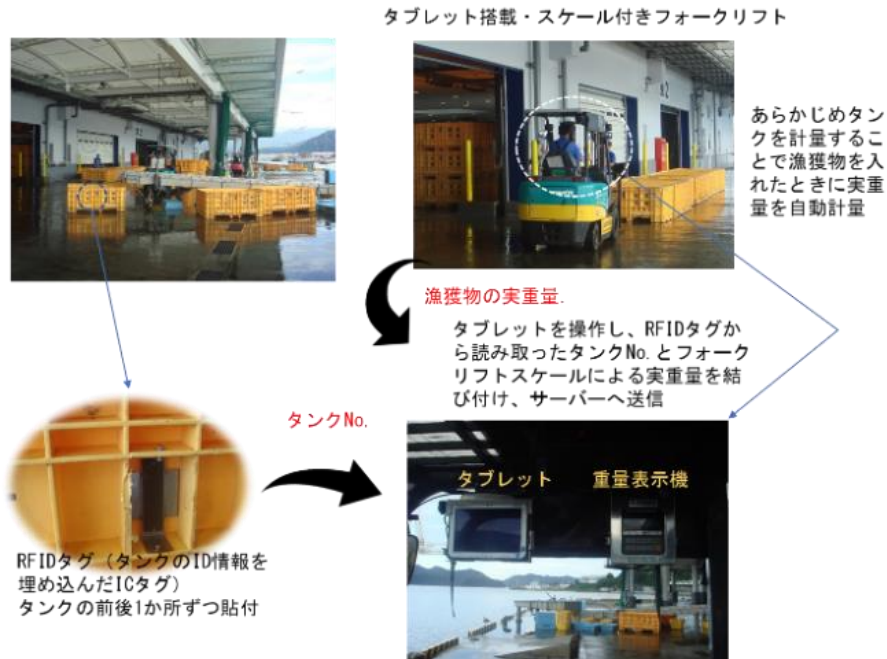


図 1.1.5 フォークリフト計量システム

- ③ これら 2 つのデータは、フォークリフトの運転台の右に取り付けたタブレットで結び付けられ、スカイタンクの番号と入れた商品の実重量のデータがサーバーへ送り込まれる。

（販売（入札・せり）・取引結果の登録）

買受人は、タブレットを携帯しながら、商品の下見を行う。場内にいなくてもインターネットからアクセス（魚市場 web サイト及び買受人ログイン）し、商品を見ることができる。応札では買受人が自分の価格を入力するが、1 回だけということではなく、何回かトライできるしくみになっている。

市場職員は応札状況を見ながら、締め切り時間に近づくとマイクでアナウンスし締め切り、そして開札する。買受人は自分が応札したものは自分でタブレットから見ることができる。

荷受けされた水産物は、タンク、箱または尾数など様々な単位の商品で販売される。買受人は優先的に買いたい場合には、優先順位をつけてその条件を入力する。例えば、1 位-イカが〇尾でサイズが〇、〇丸の船、次に、2 位-・・・というように。入力された条件に沿って自動開札し、コンピュータ計算の結果、数量・価格、買受人が決まる。このコンピュータ計算の仕組みは、新興製作所（岩手県花巻市）が開発したものをタブレット入力方式に変えたものである。

せりについては、せり人に随行する市場職員が逐次せり結果をタブレットから入力する。

（荷渡し・搬出）

荷渡し・搬出～トラックスケールで計量する場合には、荷出し・搬出時に自動計量される。荷渡しする時には、どの人にとれを渡すかをタブレット内の情報で確認してから行う。



図 1.1.4 計量・販売過程

(中央監視・管理)

魚市場 3 階事務室に中央監視・管理のサーバーがあり、市場のすべての情報が中央（集中）管理されている。サーバーには、①市場取引、②衛生管理、③清算業務（経理・財務諸表等が含まれている）に係るデータの送受信、処理、処理結果を含めたデータの保管、ネットワーク化の機能が入っている。電気・水道等公共料金は各設備に付いている制御盤で管理されている。

インターネットを介してクラウドサーバーではなく、専用のサーバーを設置し無線 LAN で繋げている。これは、魚市場で使用するタブレットが 130～140 台あり、必要な通信速度を確保（帯域保証：回線の混雑などの利用状況を問わず、通信速度の下限が保証されていること）するには、インターネット回線では割高になることやサーバーは事業の補助対象であったことが理由である。

(衛生管理支援)

衛生管理のゾーンごとに配置された担当職員は、携帯するタブレットに表示される衛生管理項目について確認し、その結果を入力して記録する。キーボード入力の外、必要に応じて備考欄への記入や撮影した写真を差し込むことができる。確定した記録については、改竄できない仕組みになっている。衛生管理項目については、毎日確認するところとそうでない項目がある。

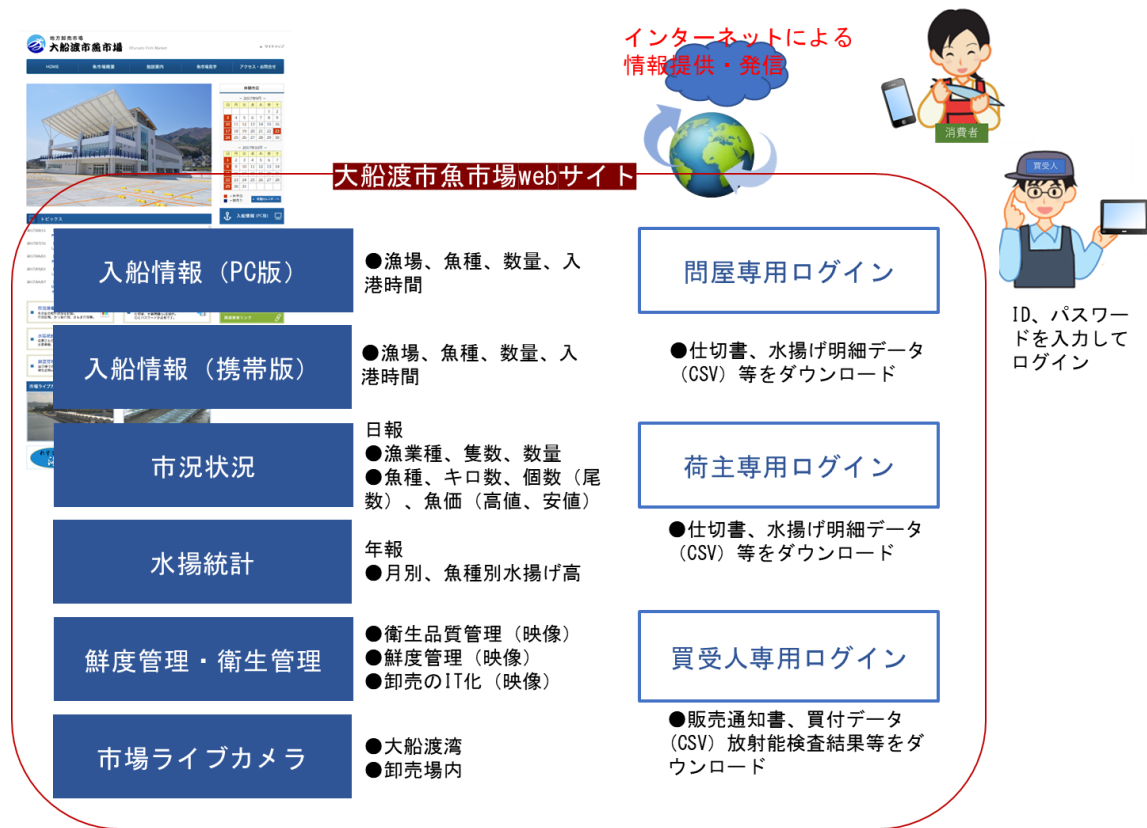


図 1.1.6 魚市場 web サイトによる情報提供・発信

(施設・設備の管理)

施設・設備の管理のため、ライブカメラが設置されており、魚市場 web サイトでオープンにしている 2 台と監視用に 8 台ある。魚市場の指定管理者として、利用者からテナントの賃貸料 (駐車場等)、電気フォークリフト (買受人に貸し出されている)、スラリー氷などの使用料、電気、水などの料金を徴収している。

(3) 魚市場情報の提供・発信

魚市場の web サイト (図 1.1.6) からインターネットを通じて入船情報、市況、統計資料の提供や魚市場の取組などを紹介している。市況情報は、別途市役所と新聞 (地元紙と水産業界紙) にも提供している。また、入船情報と市況情報は、水産流通ポータルサイト<魚種別市況情報>でも配信されている。

TAC 魚種 (知事認可) の管理のため、県内の各市場には専用の (入力) パソコンは設置されている。毎日、自動的にこのパソコンに必要な市況データを転送している。「いわて大漁ナビ」へも市況情報 (震災でどのような被害・損害が生じたか算定するのに信頼あるデータとして活用された) が提供されている。周辺の港での相場もわかる。

登録された問屋、荷主、買受人向けに ID、パスワードを入力することで専用サイトからの情報提供を行っている。問屋専用ログインでは「仕切書、水揚げ明細データ (CSV) をダウンロードする画面へログイン」、荷主専用ログインでは「仕切書、水揚げ明細データ等をダウ

ンロードする画面へログイン」、買受人専用ログインでは「販売通知書、買付データ (CSV)、放射能検査結果をダウンロードする画面へログイン」できる。

1.1.3 システム導入の効果

魚市場は、振動も測定できる温度ロガーを箱の外につけて出荷し温度変化を確認したところ、輸送中の温度変化はほとんど見られなかったとのことである。買受人からの要望があれば計測して結果を示す対応はできているが、最終的に相手側に届いた段階で、魚体の状況を判断していることから、産地からの輸送中の鮮度管理について問題はないものと認識している。

システム導入により、かつて 39 名の職員がいたが現在 25 名である。取引効率が上がり、残業も少なくなったとのことである。

1.1.4 今後の発展-場内トレーサビリティ情報の充実

自分が買ったものがいつどこで獲ったものであるか買受人が取引先から求められる場合があり、魚市場はこうした産地情報の証明、市場での取引情報の提供を行っている。しかし、箱や魚にコードを付けて出すまでの必要性がないことから、そこまでの方法でのトレーサビリティはやっていない。産地から小売、消費まで産地市場が責任をもつことは困難だからである。言い換えれば、産地からのデータとして情報を提供するが、それ以降は買受人など仲買側の人たちにやっていただくというものである。

産地市場ができる仕組みとして場内トレースの構築に取り組んでいる。市場における取引情報に、場所とその室温やK値といった情報もつなげておくと、何か問題が発生したときのリスク管理ができるからである。

また、輸出証明には、産地の水揚げ情報が必要とされているが、EU や米国に輸出する場合には、これを電子データ (PDF 形式や CDF 形式) で求めてくる場合もある。市場としては、関係当局とも相談しているが、その電子データとして提供できる方向で検討している。

1.2 気仙沼市魚市場（宮城県気仙沼漁港）

市場名：地方卸売市場気仙沼市魚市場
 開設者：気仙沼市
 卸売業者：気仙沼漁業協同組合
 買受人：約 180 社



写真 1.2.1 気仙沼市魚市場（気仙沼漁

1.2.1 魚市場の整備と ICT を活用した入札システム導入

気仙沼漁港（写真 1.2.1）は、全国有数の陸揚量と金額を誇る特定第3種漁港であり、地元利用に加え外来利用も多く、近隣漁港からも陸送で水産物が集約される水産物流通拠点である。また、当漁港において高度な衛生管理を実現することは、全国の消費者に安全で安心な水産物を提供する上で欠かせない課題である。

気仙沼市は、2011年3月11日に発生した東日本大震災により甚大な被害を受け、復興に向けた取り組みが進められているところであるが、水産業に大きく依存する地域としては、地域の復興・産業再生と一体的な高度衛生管理型の漁港として魚市場を整備することとなった。

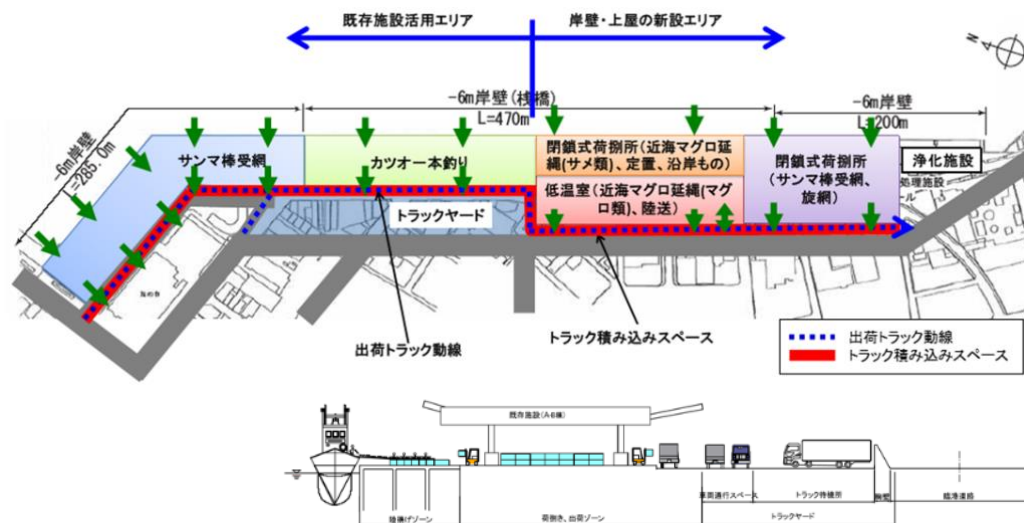
（気仙沼市魚市場の利用の現状（被災前） 図 1.2.1）

魚市場前地区の荷捌き施設には、5つの市場施設が、北側施設、A棟、B棟、C棟、D棟と並んでおり、前面の陸揚げ岸壁から、マグロ・カジキ・サメ類、カツオ、サンマ等の大量漁獲魚種等が陸揚げされる。北側施設、A棟、B棟は、駐車場用地確保を目的とした人工地盤構造であり、C棟およびD棟は、鉄骨造の上屋施設である。東日本大震災により、C棟は消滅し、D棟も壊滅的な被害を受けた。

北側施設には、定置網・近海物漁業、近海マグロ延縄・大目流網漁業等により近海で周年操業される水産物が、A棟からD棟までのエリアでは、カツオ一本釣り、旋網漁業やサンマ棒受け網漁業などにより、季節に応じて大量に漁獲されるカツオとサンマが水揚げされている。



図 1.2.1 気仙沼市魚市場の利用の現状（被災前）



既設 A・B 棟断面図（トラックヤード新設）－カツオ一本釣漁業利用

図 1.2.2 気仙沼市魚市場の利用計画（新設エリアは建設中）

（気仙沼市魚市場の利用計画（震災後）図 1.2.2）

衛生管理の観点から陸揚げ・荷さばきの所要規模の確保及び市場の適正配置等から、魚市場のゾーニングを次のように再編することとした。

周年操業のマグロ延縄・近海・定置・陸送もののエリアを C・D 棟に集約し、鮮度保持・温度管理の重要性を踏まえ、閉鎖型建物構造及び低温室の新設を行う。

利用頻度の高い漁業種の順に北側に利用エリアが拡大していく配置とする（周年のマグロ類→カツオ→サンマの順）。

盛漁期にはサンマの陸揚げ岸壁が不足することから、南側にサンマ・旋網利用エリアを配置する。

カツオとサンマは、漁期及び陸揚げ等の作業時間が重複するが、同日の陸揚げ隻数の変動が大きいことを踏まえ、両漁業が共用可能なエリア規模・配置とする。

陸揚げ及び荷さばきの所要スペースを確保した上で、その背後にトラックヤードの所要スペースを確保する。陸揚げ及び荷さばきエリアは、衛生管理の観点から車両侵入不可な動線計画とする。

C 棟、D 棟は建設中であり、2018 年秋に完成予定である。

（OCR 機を用いた入札）

2004 年以降、OCR 機は、マグロ延縄船、大目流し網船の漁獲物の入札に利用されている。震災ですべて流されたが、その後同じ機器類を購入し、使用している。OCR 機を導入したのは、品物（魚種、サイズ等）が多く、かつ買受人が多いことから、入札に多くの職員が配置されなければならなかったのが理由である。

OCR 機で入札の効率化・省力化が図られているが、今後は一層の効率化・省力化を図るとともに、入札等入力 of 自己責任を持ってもらう意味でも買受人にタブレットを携帯してもらい、入札価格を入力してもらうことや、通常の入札を行っている場所については OCR 機を

使った入札に変えていきたい考えを持っている。

1.2.2 市場の流れと OCR 読取機の導入

(1) 通常の入札

市場は全て入札方式である。入札の流れは次のとおり（図 1.2.3）である。

- ① 入札番号ごとに札を仕分ける。
- ② 庭帳を作成する。
- ③ 入札番号ごとに品物を確認し、その上に落札者名を書いた紙を置いていく。
- ④ 掲示板に庭帳を吊り下げる（いちいち黒板に書いては時間と労力がかかるため）。
- ⑤ 買受人がこれを見て確認（間違いがあれば訂正）。



図 1.2.3 通常の入札状況（北売場）

(2) 市場取引の流れと OCR 読取機を用いた入札

延縄の入札時間は朝 7 時から 9 時。カツオやサンマは入船があれば随時行っている。入荷（入船）予定情報は、電話で魚市場へ入ってくる。職員がこれをパソコンから入力し、場内大型モニターに映し出す。

スカイタンク入りの商品の計量（図 1.2.4）については、スケール・表示器月にフォークリフトでスカイタンクの空重量（水や氷を入れている）と漁獲物を入れた重量を各々計量し、その差が実重量となる。重量はフォークリフトの右上部に取り付けられた表示器に表示される。スカイタンクには、魚種・サイズ・実重量・タンク番号を文字と数字の連続で表示した紙を貼付する。



魚種・サイズ・重量・タンク番号を記載した紙をタンク横に貼付

図 1.2.4 フォークリフトスケールによる計量



図 1.2.5 市場取引の流れと OCR 読取機を利用した入札システム（第一売場）

計量以降の入札の流れは次のとおり（図 1.2.5）である。

- ① 職員がハンディターミナルから魚種、サイズ、数量を入力し、商品情報を大型モニターに映し出す。
- ② 買受人が単価を書いて札を入れる。
- ③ 札を OCR 機で読み取る。
- ④ 読み取った結果と原札とを画面上で確認する。
- ⑤ 状況を見て入札を締め切る（締め切る前にその旨アナウンス）。
- ⑥ 開札し落札者を決定する（想定した相場からかけ離れている場合にはもう一度入札を行う、あるいはその者を読んで確認）。
- ⑦ 場内の入札室前の大型モニターへ結果を映し出す。
- ⑧ 落札結果は、3F 事務室に送られ、仕切書等が作成される。
- ⑨ 事務室にはボックスがあり、荷主や買受人らが取りに来る。

なお、魚市場 3F 事務室にはサーバーが設置されており、卸売業務や漁協の財務経理に係るデータが集積され、データの処理や通信が行われている。

（OCR 機導入前・後）

OCR 機導入前（図 1.2.6）は、市場職員 15 人で札の仕分けと最高値札の選定を行い、入札結果は職員 5 人で掲示板（黒板）に書き込んでいた。OCR 機の導入により、数人の職員で対応できるとともに、入札締め切りから販売完了まで 30 分程度かかっていたのが 15 分程度に短縮された。OCR 機が正しく読み取っているかどうか確認作業を行っているが、99%正しく読み取っていることがわかっている。



市場職員15人で札の仕分けと最高値札の選定



市場職員5人で黒板に手書き

図 1.2.6 OCR 読取機の導入前（第一売場）

（3）魚市場情報の提供・発信

魚市場の web サイト（図 1.2.7）からインターネットを通じて入船情報、市況状況、水揚統計資料等情報の提供や魚市場の取組などを紹介している。市況情報は、別途市役所と新聞（地元紙と水産業界紙）にも提供している。また、入船情報と市況情報は、水産流通ポータルサイト〈魚種別市況情報〉でも配信されている。

登録された買受人には専用のサイトからの情報提供を行っている。買受人は買付情報として計算書(PDF)、買付明細データ(CSV形式)をダウンロードすることができる。

1.3 南三陸町魚市場（宮城県志津川漁港）

市場名：南三陸町地方卸売市場
 開設者：南三陸町
 卸売業者：JF みやぎ（宮城県漁業協同組合）
 買受人：37人（2017年11月時点）



写真 1.3.1 南三陸町魚市場（志津川漁

1.3.1 魚市場の整備と ICT を活用した衛生管理及び入札システム導入

第2種漁港である志津川漁港（写真 1.3.1）は、南三陸町管内に所在する23漁港の中で流通拠点としての機能を果していたが、2011年3月11日に発生した東日本大震災により、南三陸町管内のすべての漁港が壊滅的に被災した。翌年度末までには、部分的にも陸揚げ機能が回復したものの、流通拠点である志津川漁港については、閉鎖型建物構造の高度衛生・品質管理に対応した魚市場の整備が進められることになった。震災後、仮設魚市場で魚の水揚げや入札・せりなどを行っていたが、2014年7月に着工し2016年6月に完成した。陸揚げ量の回復状況を図 1.3.1 に示す。

ハード施設や設備の整備だけでなく、市場取引の効率性、省力化等の観点から、ICT を活用した衛生管理システムや入札システムが組み込まれているが、フル稼働に向けてと陸組んでいるところ（図 1.3.2）である。

1.3.2 高度衛生管理と ICT の活用

市場職員や買受人に対する衛生管理の指導として、講習会の開催や専門家の配置を行っている。衛生管理項目の確認については、以前は紙ベースであったが、現在は携帯するタブレットから入力し記録することになった。入札・せりが始まる前から市場が終了するまでの間、確認することになっている。キーボード入力の他、必要に応じて備考欄への記入や撮影

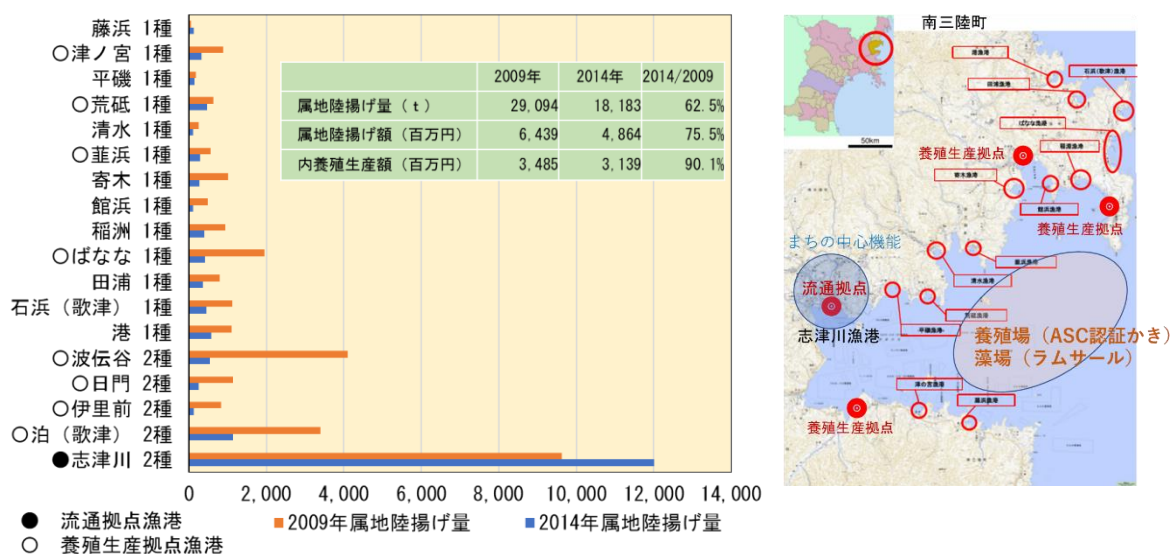


図 1.3.1 南三陸町管内の漁港の陸揚げ量の回復状況



図 1.3.2 衛生管理施設・設備

した写真を差し込むことができる。衛生管理については、2017年4月から大日本水産会の優良衛生品質管理市場・漁港の認定を受けるための準備を進めている。

1.3.3 市場取引とICTの活用

市場取引の流れを図1.3.3に示す。

入荷（入船）情報は電話で入り、職員は大型モニターに映し出す。水揚げする漁船は地元漁船である。買受人は数10社いるが、みな地元の会社である。地域外の買受人は地元の買受人を通じて購入している。

水揚げと同時にスラリー氷を入れたスカイタンクやプラスチックの魚箱に投入される。スラリー氷を使用しているのは、魚体が早く冷えること、タンクや魚箱の上部だけでなく全体がよく冷えること、氷の場合のような接触面が氷焼けすることがないことが理由である。なお、ミズダコはネットに入れて魚倉に投入（刺身用）されている。カニは船上で発泡スチロール箱詰めされている。水揚げされると職員はすぐに計量し、速報値を大型モニターに映し出す。

入札・せりは、朝7時から8時の間に行われるが、季節により中、昼というふうには3回行われるときもある。少量多種類のはせり、同一魚種で多量のは入札で取引される。せりは、下げせり方式であり、掛値はせり人が本港や周辺の港の市況から判断して決めている。せり人の声はマイクロフォンを通じて録音されるが、せりと同時にその結果はせり人に

入荷（入船）情報の
収集と提供

荷受け・選別・計量
販売原票作成

販売（せり）
取引結果の登録



図 1.3.3 市場取引の流れ

随行している記録者がタブレットから入力する。なお、録音は取引のダブルチェックのためである。

同じ漁獲物に注目すると、水揚げ，選別，陳列，競り・入札，搬出の全体時間は 40 分程度である。

入港実績と市況実績は毎月エクセルデータにまとめて、南三陸町から県へ報告されている。このデータに基づき魚市場開設者である南三陸町は市場使用料を卸売業者（漁協）から徴収する。

1.4 女川町魚市場（宮城県女川漁港）

市場名：女川町地方卸売市場
 開設者：女川町
 卸売業者：株式会社女川魚市場
 買受人：70人（2017年11月時点）



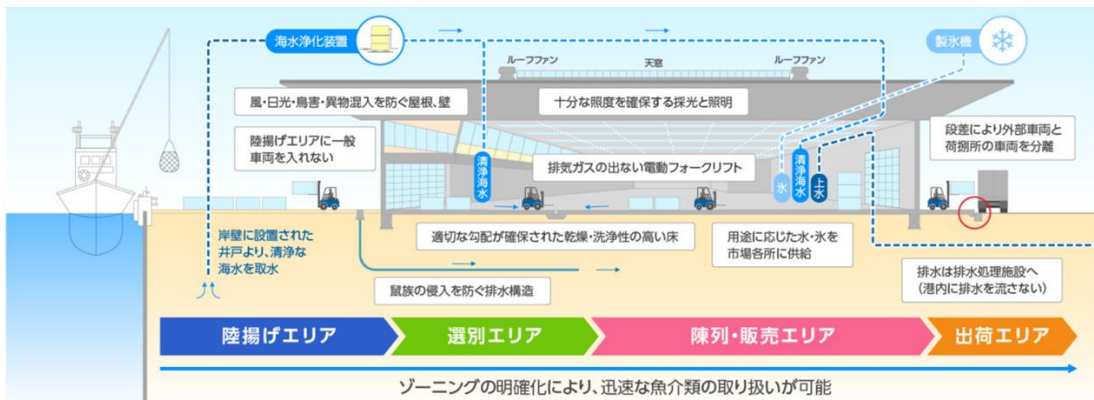
写真 1.4.1 女川町魚市場（女川漁港）

1.4.1 魚市場の整備と衛生管理及び情報提供システム導入

第3種漁港である女川漁港（写真 1.4.1）は、流通拠点としての機能を果していたが、2011年3月11日に発生した東日本大震災により、全施設が壊滅的被害を受けた。11月には魚市場事業を再開し部分的にも陸揚げ機能が回復したものの、本格的な機能回復は至らなかった。基幹産業の中核となる地方卸売市場を高度衛生管理に対応した次世代型魚市場として再整備することで、水産加工業者に加工原料を安定的に供給するとともに、消費者に対し安全・安心な水産物の提供を図り、もって水産業の早期復興と活性化を図ることとなった。

2015年6月には東荷捌場、2016年8月に中央荷捌場・管理棟、そして2017年4月に西荷捌場が完成（図 1.4.1）した。中央棟荷捌場と西棟荷捌場は、品質・衛生管理が強化された閉鎖型施設に生まれ変わった。新たな荷捌き施設は、汚染物を「持ち込まない、つけない」という考え方に基づいて運営され、「漁港における衛生管理基準」の最高レベルであるレベル3への対応も可能な高度衛生管理型魚市場となった。

高品質な施設をめざし、両荷捌場は鳥獣などが入らないように壁やシャッターで囲むことで衛生管理を徹底し、太陽光発電を導入して維持管理費を抑えるような工夫も行っています。省力化と効率化等を図るべく、衛生管理や市場関係者への情報提供のシステムも導入されている。



http://web-pr.u-media.jp/onagawa_signage/index.html

図 1.4.1 閉鎖型構造の高度衛生管理型魚市場

1.4.2 衛生管理システム

高度衛生管理を支える仕組みを図 1.4.2 に示す。

(1) 鳥避け装置

鳥の糞による魚介類への汚染を防ぐため、鳥の嫌がる忌避音を発する鳥避けシステムを導入している。このシステムは、太陽光パネルへの糞害ぎ、発電効率を低下させないためにも使用されている。

(2) 人入退場管理設備

人による汚染源の持ち込みを防ぐため、手洗いを徹底し、清潔な服装で入場することを求めている。非接触式の通行カードを利用した、人入退場設備が導入されている。

(3) 車両入退場システム

魚介類を水揚げする岸壁や、荷捌場を外から来た車両で汚染しないため、許可された車両だけが、タイヤを洗ってから入場することになっている。非接触式の通行カードを利用した車両入退場設備が導入されている。

(4) 映像記録設備

衛生管理のための様々な記録を維持管理することを求めている。各所に固定カメラと可動カメラが 36 台配置され衛生管理の自動記録として一定期間画像を残すことで、記録の正確性を確保しつつ維持管理に必要な労力を低減している。



http://web-pr.u-media.jp/onagawa_signage/index.html

図 1.4.2 高度衛生管理を支える仕組み

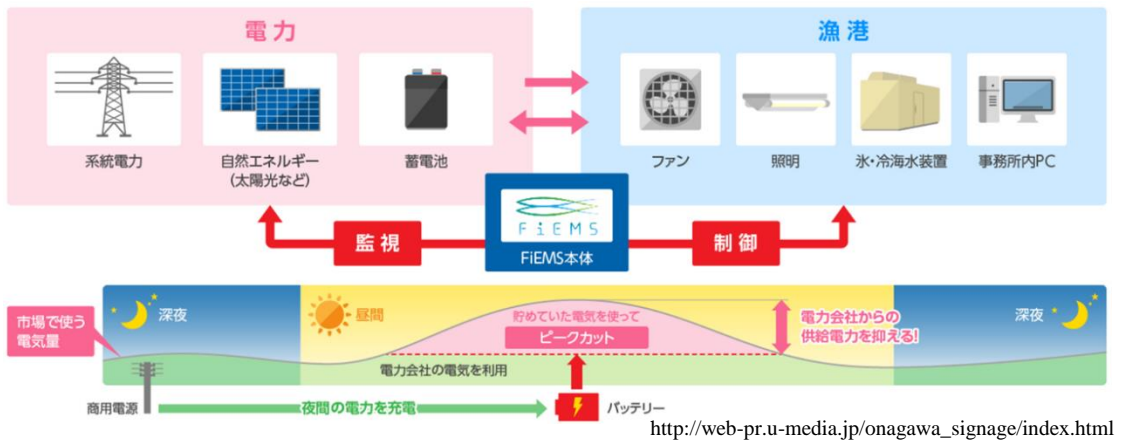


図 1.4.3 エネルギー管理システム

(5) エネルギー管理システム

閉鎖化された施設では照明や、ファンなど従来よりも電力がかかる設備が導入されている。このような設備による電力コストを削減するため、太陽光発電や蓄電池を使った安価な夜間電力を使用するなどの工夫がされている。

これを最適化しているのがエネルギー管理システム（図 1.4.3）である。すなわち、安価な夜間蓄電した電気を日中使い、不足する分を太陽光や商用電気で補っている。



図 1.4.4 市場取引の流れと ICT 活用

夏場には、市場取引、清掃が終了した夜間に空調が入れられる。このような対応により、気温の上がる日中でも場内温度は20℃を超えない。各棟には衛生管理担当者を配置しており、タブレットから衛生管理の確認結果を記録している。

1.4.3 市場取引の流れと ICT 活用（情報提供システム）

市場取引の流れを図 1.4.4 に示す。

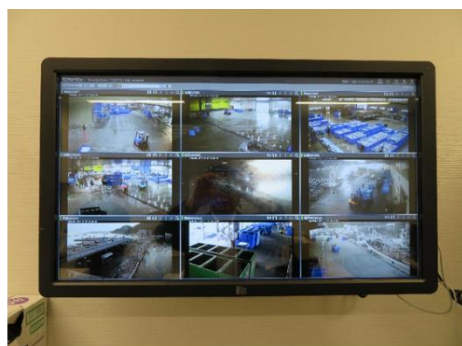
入船情報は船から直接電話で市場事務所に入り、職員がパソコンから入力して入札室前の場内大型モニターに映し出す。接岸と同時に陸揚げ、選別、計量が行われる。計量には平板型のスケールと表示器が用いられている。計量は商品引き渡し時にも行われる場合があり、差違が生じた場合には市場側の負担となる。

船別に入札が行われ、入札結果は職員がホワイトボードに記載するとともに、パソコンから入力し場内大型モニターに映し出す。サンマについては、他の産地市場と開札時刻に差違が設けられている（気仙沼は7:00、女川は7:15）。

宮城県のギンザケの養殖量は全国の9割以上を占めており、銀鮭はサンマと並び女川魚市場の主要魚種になっている。経営体数は被災前の7割ではあるが、1経営体当たりの養殖面積は拡大し、収穫額（共販販売額）では被災前を超えている。陸揚げは3月から8月上旬まで行われるが、特に6月から7月に集中しており、漁船からの直接陸揚げ時や一部スカイタンクでの陸送もあるが、自動選別機(2台)(図 1.4.5)



図 1.4.5 ギンザケ自動選別機



場内外36台のカメラのうち選択した9カメラ映像



エネルギー情報統合管理システム



- ①帳表管理システム（電力課金システム用） ④車両ゲート設備端末
②人入場許可証編集用端末
③人入場許可カード登録用端末



情報提供システム

図 1.4.6 魚市場管理事務所（女川町役場職員の詰所）

によって選別され、冷海水と氷が入ったタンクにより鮮度を保つ。

衛生管理に関する情報の管理と市況や入船情報などの情報提供は、市場開設者である町役場職員の詰所で集中管理（図 1.4.6）されている。詰所内のタッチパネルで画面をカメラ映像、エネルギー情報統合管理、さらには情報提供に切り替えることができる。市場関係者含め情報を公表する web サイトを構築中である。

1.5 石巻市魚市場（宮城県石巻漁港）

市場名：石巻市水産物地方卸売市場
開設者：石巻市
卸売業者：石巻魚市場株式会社
買受人：約 100 社



写真 1.5.1 石巻市魚市場（石巻漁港）

1.5.1 魚市場の整備と衛生管理及び入札システム導入

石巻漁港（写真 1.5.1）は、特定第 3 種漁港として水揚量が全国 3 位を誇っていたが、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、魚市場建物や岸壁、背後の水産加工団地は、壊滅的な被害を受けた。魚市場は、震災を乗り越え、新時代に相応しい高度衛生管理型の産地卸売市場のモデルとして整備が進められ完成した後、2015 年 9 月 1 日に閉鎖型建物構造の魚市場が供用開始された。

魚市場の整備については、消費者へ新鮮で安全な水産物を安定的に供給するため、衛生管理の高度化、生産・流通の効率化の推進に取組み、産地の競争力の強化を図ることを目的とした「水産物流通機能高度化対策事業基本計画書」が 2009 年 5 月に水産庁より承認されていた。これに基づき、2009 年度より水産物流通機能高度化対策事業として、閉鎖型建物構造の高度衛生・品質管理に対応した魚市場の整備が進められることになった。しかし、東日本大震災により壊滅的損害を受けたことから、実施設計と施工を一体で請け負う「石巻型アットリスク CM 方式」を導入して整備の促進を図った。

新しい魚市場は、水産庁の定める衛生管理基準のレベル 3 に対応した荷捌き施設 3 棟と管理棟からなり、3 棟を合わせた上屋根の長さは 876m と、従来の 1.4 倍の規模となり国内最大級の地方卸売市場である。

石巻市は、国際水産都市を標榜し、商品の国際化と併せ、地元はもとより国内、海外の人々との交流の場として魚市場を活用していくこととしている。一般市民には 2 階見学通路から水揚・陳列・販売の状況が見学でき、衛生管理の行き届いた様子を実感できるようになっている。また、放射能の検査体制の充実した内容も直接視認できる『見える化』を進めている。石巻市魚市場は高度衛生管理型施設として、国内のみならず、海外への輸出も視野に入れた魚市場と言える。

1.5.2 衛生管理システム

(1) 高度衛生管理対応施設と取組

高度衛生管理対応施設と取組を図 1.5.1 に示す。魚市場では、食中毒を防ぐ観点から、汚染源を「持ち込まない」、「つけない」、「増やさない」という考えに基づいた取組がされている。

- ・産物の鮮度を落とさないために、市場全域で清浄な水、氷が利用できる。
- ・鳥獣やほこりの侵入を防ぐ閉鎖型の施設となっている。
- ・ゾーニングが明確化され迅速な魚介類の取り扱いが可能になっている。

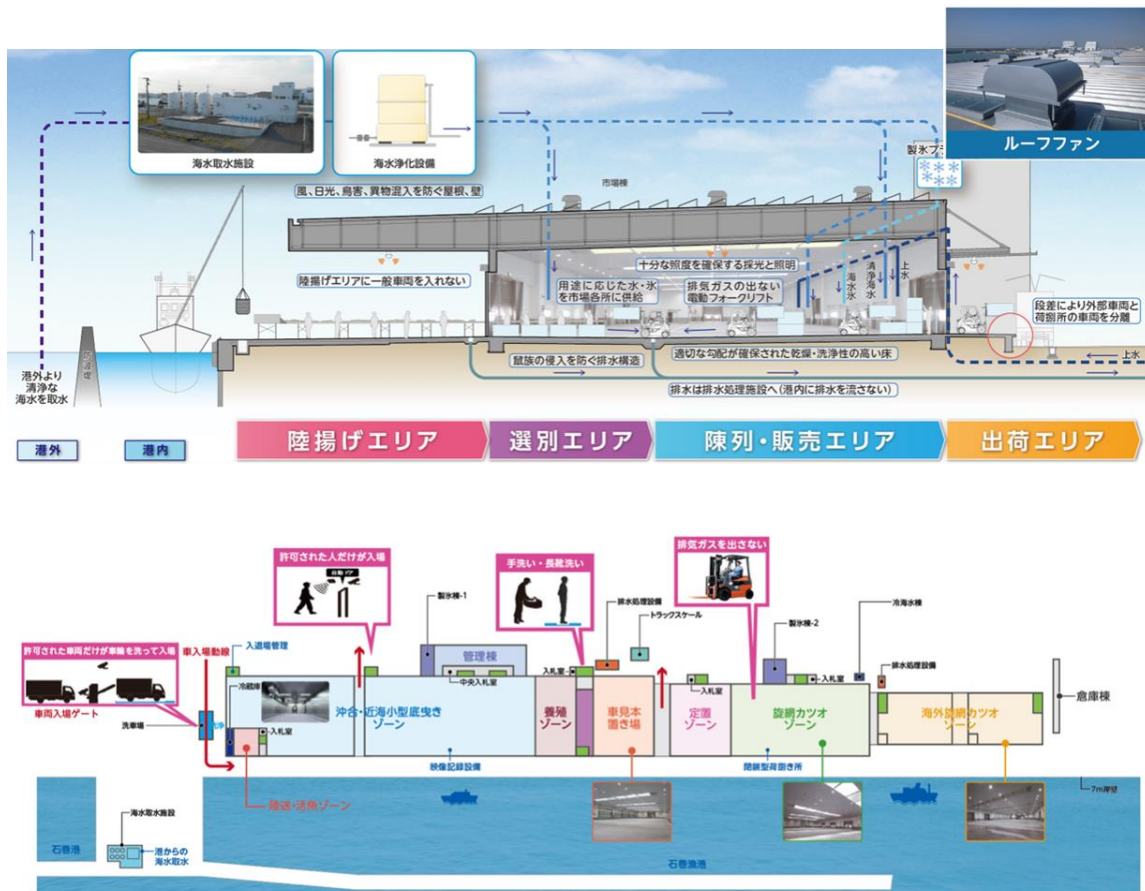


図 1.5.1 高度衛生管理対応施設と取組

魚市場では、汚染物を「持ち込まない」「つけない」「増やさない」という考えに基づいた取組がされている。

- ・人、車両の入場が管理されている。
- ・許可された人だけが入場できるようになっている。
- ・手洗い・長靴洗いをルールにしている。
- ・衛生的な作業レベルの向上のため出入り口、作業エリアの映像を記録している。
- ・許可された車両だけが車輪を洗って入場するようになっている。
- ・荷捌き所で使用する電動フォークリフトは排気ガスを出さないようになっている。

(2) 高度衛生管理を支える情報通信システム

高度衛生管理を支えるため、以下の仕組みが整備されている。

(閉鎖型荷捌き施設のための設備)

閉鎖型荷捌き施設には、天窗による自然採光や、ルーファンによる床乾燥、出入口の防鳥ネットなど様々な設備が設けられているほか、排気ガスによる魚介類の汚染を無くすため、電動フォークリフトを使用している。ルーファンはエネルギー・マネジメント・システムによって制御され、市場の電力使用量が多い時には運転台数が制限される。

(人入退場管理設備)

許可された人だけが入場できることが守られていなければならない。このため、荷捌き場内への入場時は、入退管理室にて手洗い・手消毒・長靴洗浄を徹底し、ID 認証により許可された人以外は入場できないよう管理されている (図 1.5.2)。さらに、高度衛生管理基準レベル 3 の要求「記録の維持管理」に対応するため、手洗い、長靴洗浄の実施を映像で記録している。



図 1.5.2 人入退場管理設備

(車両入退場設備)

許可された車両だけが入場できるようにするため、岸壁の出入り口には車両入退場システムが設けられている (図 1.5.3)。岸壁への車両入退場時は、車両ゲートにて車のナンバーを読み取り、登録車でない場合には、入場できないか、もしくは魚市場 3 階事務室の職員がライブカメラで確認し、問題がなければ登録させてから入場させている。また、入場ゲートにはゲート通過後に洗車場があり、ゲートに連動して水が噴射され、タイヤ洗浄を行う。さらに高度衛生管理基準レベル 3 の要求「記録の維持管理」に対応するため、タイヤ洗浄の実施を映像で記録している。

車両入場



車両退場

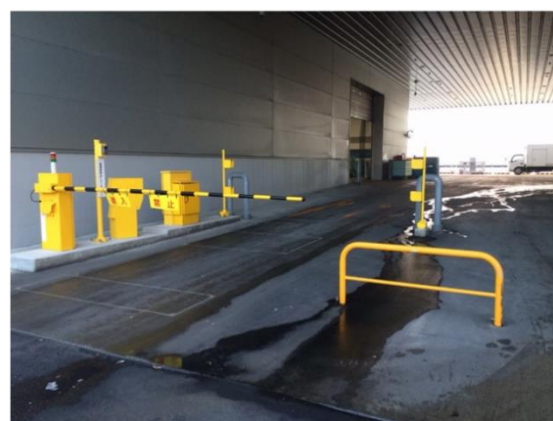


図 1.5.3 車両入退場システム

(映像記録設備)

高度衛生管理基準レベル 3 の要求「記録の維持管理」に対応するため、魚市場への出入り口や場内の動きを記録する 123 台のカメラを各所に設置し、市場内の衛生的な運用を記録するとともに魚市場 3 階事務室において集中監視体制を構築 (図 1.5.4) している。カメラ映像は、目的に応じて場内や、岸壁(入船)の様子や、動体検知による人や車の出入り映像を

一定期間分保存しておくことができる。

ただし、ライブカメラでは、長時間撮り続けるものと人や車両が出入りする場合のように短時間の撮影のものがある。重要度やデータの容量に応じて、長時間撮影しているものは一定時間が経過すると削除され新しいデータに書き換えられるものや、1か月や1年と保存されているものがある。

(衛生管理運用の記録)

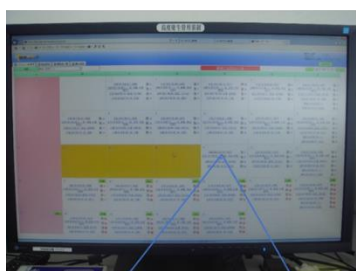
衛生管理のゾーンごとに配置された担当職員は、携帯するタブレットに表示される衛生管理項目について確認し、その結果を入力して記録(図1.5.5)する。キーボード入力の外、必要に応じて備考欄への記入や撮影した写真を差し込むことができる。記録された情報は、魚市場3階事務室の衛生管理統合システムに送られ、内容が確認された後、書き換えができないように保存される。



図 1.5.4 映像記録設備

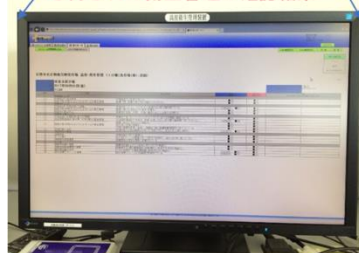
衛生管理設備用モニターがあり、そこには各ゾーンの担当職員によるチェック結果が集約され閲覧し、再チェックを行っている。

高度衛生管理装置



(〇年〇月の衛生管理の確認結果)

〇月〇日の衛生管理の確認結果



タブレット画面



- タブレットから衛生管理の確認結果を記録
- キーボード入力の外、手書き入力や写真の差し込みが可能

(主な衛生管理確認項目)

- ・ 清掃
- ・ 人・車・健康・有害動物
- ・ 室温・放射能
- ・ 魚・容器

図 1.5.5 タブレットを使った衛生管理記録

(3) 衛生管理統合システム

衛生管理統合システムの概要を図 1.5.6 に示す。石巻魚市場には、魚市場の高度衛生管理を ICT で支援するための各種情報通信設備が導入されている。各種設備で記録された、

- ・入退場の記録
- ・魚流通の記録
- ・魚体温度、水温、室温の記録
- ・衛生管理運用の記録

など、衛生管理に関わる取り組みの情報を統合・集約し、一連の情報として管理する衛生管理統合システムを魚市場3階の事務所に備えている。なお、省エネのため、エネルギーは系統電力と太陽光電力があり、太陽光による電力は売電し、その利益は買受人へ還元している。これを管理するエネルギー管理装置も衛生管理統合システムの重要な機能となっている。

こうしたシステムを基本に据えて、現在、大日本水産会の優良衛生品質管理市場・漁港の認定を取得する準備を進めている。

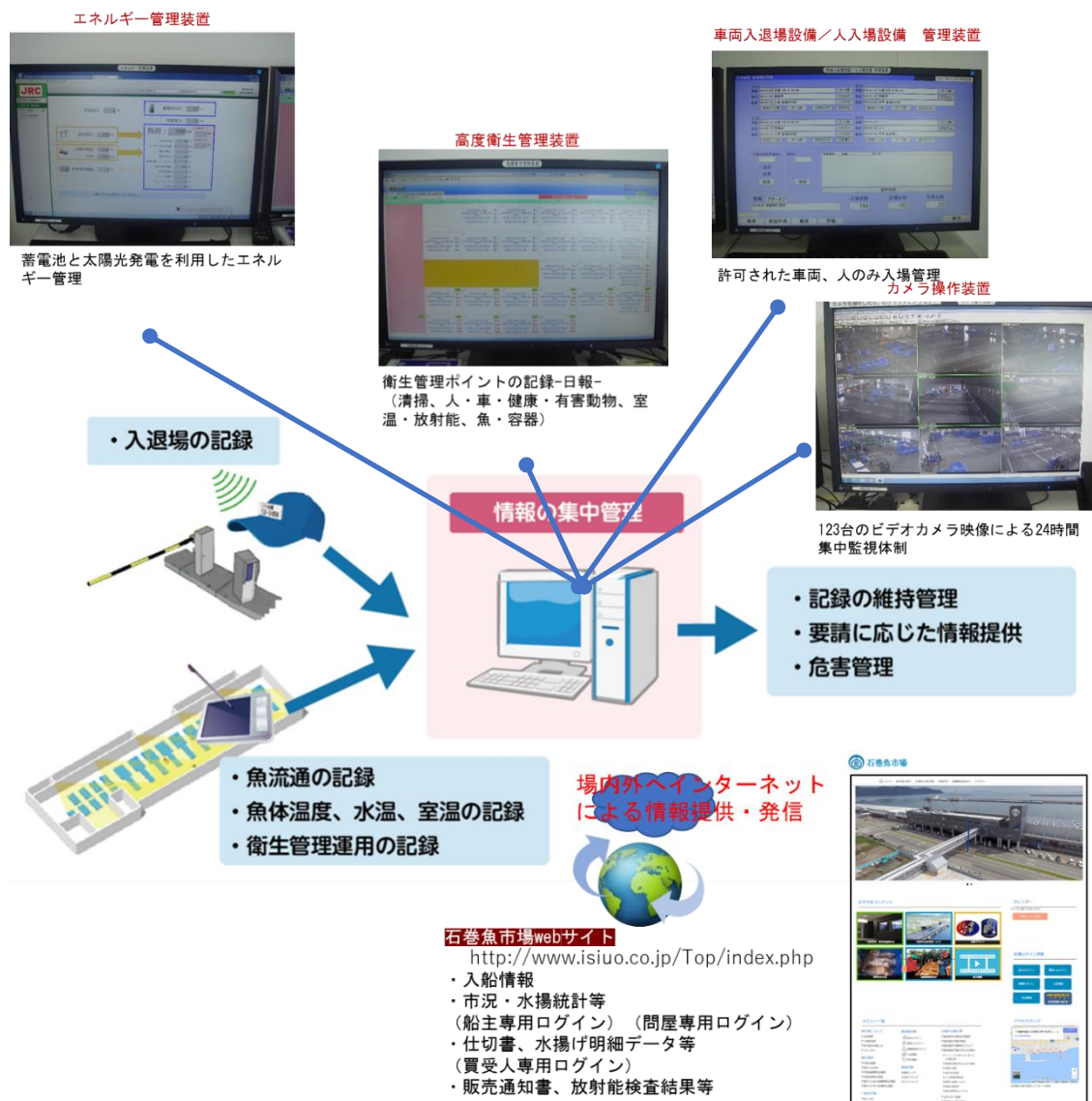


図 1.5.6 衛生管理統合システム

1.5.3 卸売業務と ICT 活用

市場取引の流れを図 1.5.7 に示す。

(1) 入札・せり

入札はかつおやさばなどの一度にたくさん獲れるもの（スカイタンク入り）に対して行われている。その他は底引き網で水揚げされるような種類の多いもの（かご入り）に対して行われるせりである。

ここでは、前日の相場等を踏まえながら値段を下げて、応札者がでたら少し上げてみて落札者を決める下げせりである。これは、生産者の市場に出す意欲を効果がある。割合としては、入札 7 割，せり 3 割といったところ。

「入札」とは、入札者が「入札書」に購入希望金額を記載して入札し、開札の結果、最も高い価額で入札した方が落札する方法。入札書の提出は 1 回限りで、訂正や差し替えはできない。一方、「競り売り」とは、買受申込者同士で順次価額を競り上げていって、最終的に最も高い価額で申し込んだ方が落札する方法。

(2) 市場取引の流れに応じた情報の入力（登録）及び提供

入船情報（船名、魚種、数量、入港時間）は、職員が電話で受け、パソコンに入力する。その結果は場内大型モニターに映し出されるとともに、インターネットでも魚市場 web サイト<入船情報>にアクセスすると見ることができる。



図 1.5.7 市場取引の流れ



図 1.5.8 タブレットからの商品情報の入力

スカイタンク入りの計量については、計量可能なスケール付き・表示機付きフォークリフトを用いて、スカイタンクの空重量（水や氷を入れている）と漁獲物を入れた重量を各々計量し、その差が実重量となる。スカイタンクには番号が記載されている。これに商品の番号、実重量を書いた紙が貼付される。

トラックスケールによる計量については、荷受けや荷渡しの際に計量し、その差から実重量を算出する。スケールの脇にはボックス室があり、職員が配置されている。計量し実重量を算出したデータはサーバーに送られるとともに、職員は伝票を印刷出力し、これを運送業者へ渡している。

計量が終わると、紙に書かれた商品情報は、入札担当職員が入札室の掲示板（ホワイトボード）に書き込む。現場職員が携帯するタブレットから商品情報を入力（図 1.5.8）し、その結果が大型モニターに映し出される、入札結果も大型モニターに映し出されるシステムにはなっているが、現時点ではそこまでの利用に至っていない。

入札については、買受人は入札票に商品番号、名前、単価を書いて、入札担当職員に渡す。例えば、6:30 に入札（開札）すると、買受人はその時刻まで入札することになる。入札時刻になると、職員は入札結果（品名、数量、単価、落札者名）を口頭で読み上げるとともに、掲示板に記載する。これら結果を見る、聞くために入札室前には買受人が集まる。タブレットや携帯の写メールで結果を撮っている者もいる。せりについては、せり人に随行する職員が紙にせり結果を記録している。

入札・せりが終わると、落札者した買受人は自分の社の名前を書いた紙を落札した商品の上（商品が入ったスカイタンクやかご）に置く。落札された商品は引き渡し後、買受人が自社のスカイタンク等に移し替えて自ら搬出する場合もあれば、輸送はトラック運送業者が複数の買受人の落札した商品を指定のところまで輸送される。

入札・せり結果は3F事務室に集められ、職員がパソコンから入力し、仕切書が作成される。買受人には買付・請求書、荷主（生産者）には販売・支払書が発行される。これらは、各自ID、パスワードで魚市場webサイトにログインし、PDF、もしくは計算・分析が可能なCSV形式で入手（ダウンロード）できる。しかしながら、登録している買受人は2、3割程度であり、登録している船主も少なく、事務室まで直接取りに来るのがほとんどである。

魚市場は、水揚原票（船名、品名、規格、数量、単価、買受人名が記載項目）で商品の水揚・搬入から入札・せり、引き渡しまでの一連の市場取引を管理している。

(3) 魚市場情報の提供・発信

魚市場のwebサイト（図1.5.9）からインターネットを通じて入船情報、市況、統計資料の提供や魚市場の取組などを紹介している。市況情報は、別途市役所と新聞（地元紙と水産業界紙）にも提供している。また、入船情報と市況情報は、水産流通ポータルサイト＜魚種別市況情報＞でも配信されている。

登録された問屋、船主、買受人向けにID、パスワードを入力することで専用サイトからの情報提供を行っている。問屋専用ログインでは「仕切書、水揚げ明細データ(CSV)をダウンロードする画面へログイン」、船主専用ログインでは「仕切書、水揚げ明細データ等をダウンロードする画面へログイン」、買受人専用ログインでは「販売通知書、放射能検査結果等をダウンロードする画面へログイン」できる。

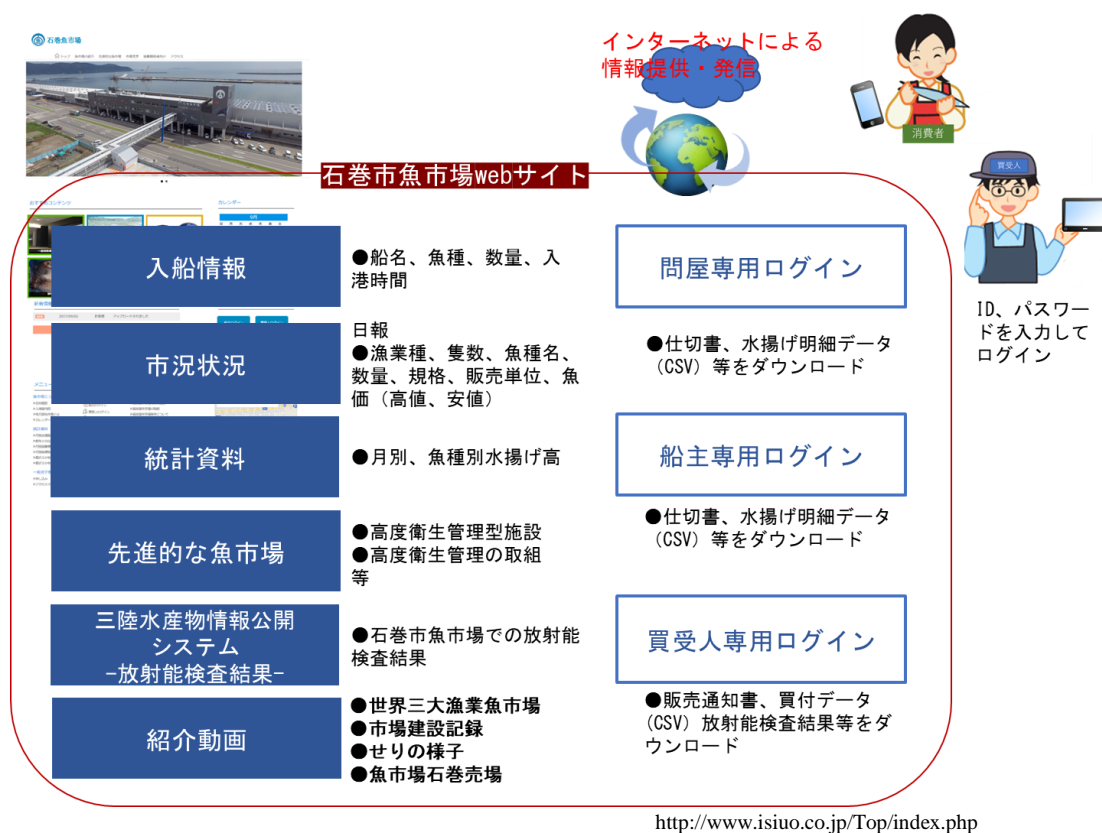


図 1.5.9 魚市場 web サイトによる情報提供・発信

1.5.4 放射性物質検査システムの開発と導入

市場内に検査室を設けて、漁獲物からサンプリングをとって放射性物質検査を行っていたが、検査の手間や労力、経費の負担が大きいことや、サンプリングの数にも統計的に有意性を持たせる必要があった。そこで、東北大学等と共同で、主要な魚種について、ベルトコンベヤを移動する間に検査できるシステムを開発（図 1.5.10）し、従来の検査方法と併用して運用している。また、2016年1月より、石巻魚市場で取引される水産物について放射性物質検査結果をwebサイトで発信している。

従来の装置では可食部分をミンチ状にすり潰し、密閉型の測定器に一定時間入れておく必要があったことから、40分ほどの時間がかかるうえ、検査した魚は出荷できないという問題があった。コンベアを使った検査システムを開発したことで個体の非破壊化や検査の迅速化が可能となったことで、既存の簡易検査器と併用した徹底した検査を実施することで市場取引の効率化と食の安全を求める消費者の要望に応えることができた。

検査結果は、直ちに入札・せりの前にモニターに表示し、あるいは口頭で発表して安全性を確認した上で商品は販売されている。

場内大型モニター

場内・場外へのインターネットによる情報提供・発信

三陸水産物情報公開システム
放射能検査結果

<http://sanriku-info.com/isu/>

連続個別非破壊放射能測定システム

上 (A02型) : 魚箱 (発泡容器) を直接コンベアに載せるだけでベルト下部の検出器が放射性物質を瞬時に測定 (最速で3秒に1検体)

下 (A01型) : 魚をまるごと測定 (最速で3秒に1検体)

図 1.5.10 放射性物質検査システム

1.6 松浦魚市場産地電子情報ネットワーク（調川港）

1.6.1 松浦魚市場の概要

松浦魚市場（図 1.6.1）は、1979 年に松浦市長が市場開設者となり開場した。その後、1984 年、1988 年に市場施設の増設、2002 年にはおさかなドームの建設を行い、2003 年には松浦魚市場の東側に、水揚げから加工、流通まで一貫した西九州地域の中核的総合水産基地を目的とした松浦市水産加工団地が完成した。松浦魚市場では、インターネットや市場内 LAN の環境整備とともに、日本遠洋旋網漁業協同組合に所属する大中旋網船団と産地市場との間でネットワーク化を行い、水揚げ情報等の提供や交換を推進してきた。

（概要）

日本遠洋旋網漁業協同組合に所属する大中型まき網漁業者 18 社（29 船団）
五島・対馬周辺及び東海・黄海の漁場でアジ、サバ、ブリ等年間 15 万トン近く水揚げ
主に福岡・唐津・松浦・長崎・佐世保、串木野、枕崎、浜田の産地市場に水揚げ
松浦魚市場での取扱高 8 万トン前後

松浦魚市場の登録業者数（2017 年 4 月時点）

仲卸買受人 30 社、加工買受人 6 社、売買参加買受人 3 社
荷役 2 社、運送業 10 社、飲食店 1 社、冷凍・冷蔵 1 社、製函 1 社

西日本魚市（株）は日本遠洋旋網漁業協同組合の傘下であり、公設松浦魚市場の卸売人として、1979 年に開業し、松浦市場は西日本屈指の拠点市場に成長している。

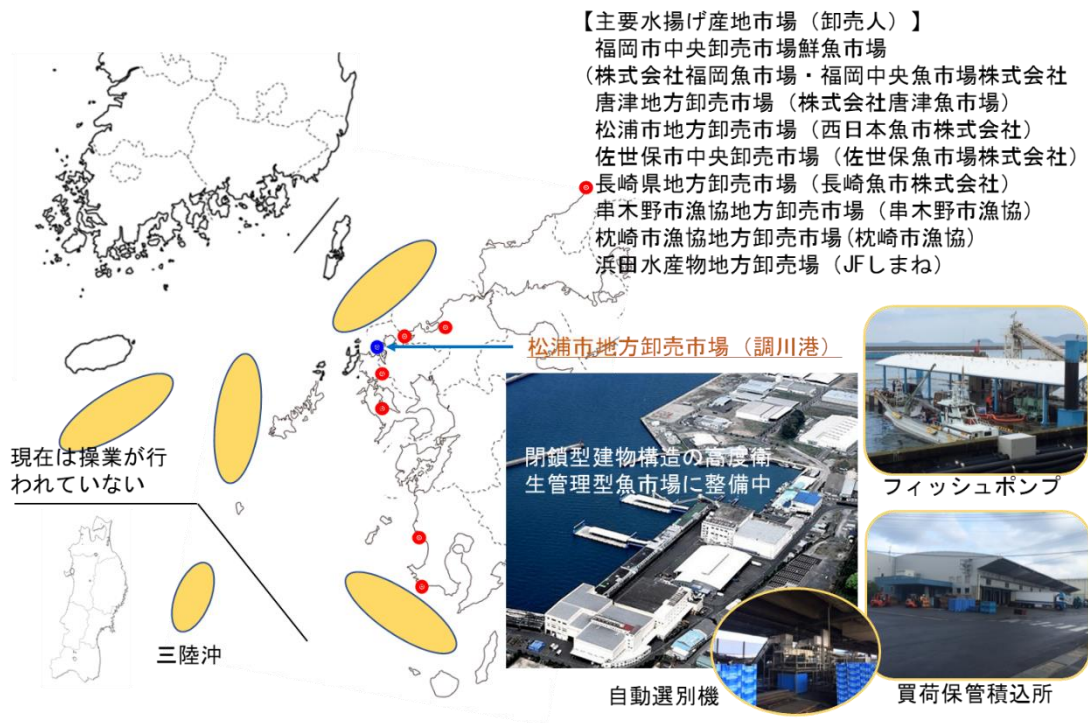


図 1.6.1 操業区域と産地市場、松浦魚市場

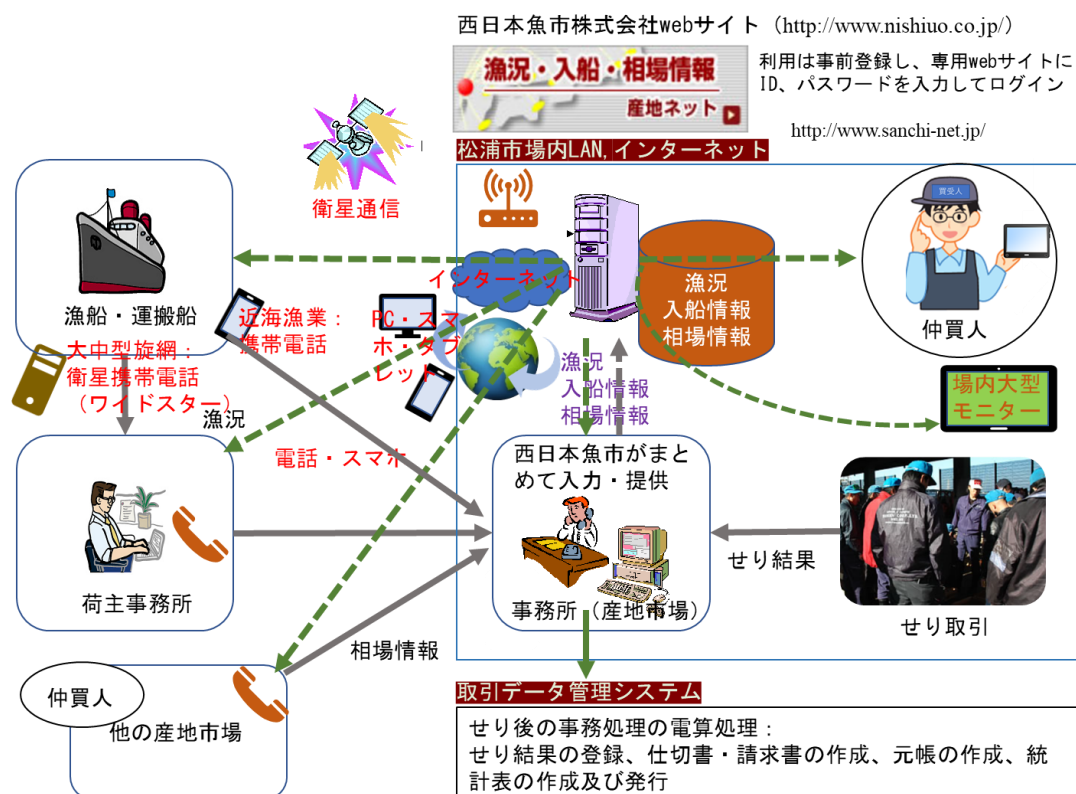


図 1. 6. 2 松浦産地電子情報ネットワークの概要

1. 6. 2 産地電子情報ネットワーク

(1) システムの概要

産地電子情報ネットワーク(図1.6.2)とは、大中型旋網漁業者、枕崎から境港までの各魚市場、各魚市場の仲買に対して、「漁獲情報」「入船情報」「相場情報」を提供するシステムである。本システムは、2000-2001年度に、水産における情報化や情報技術の活用を進めるため、ネットワーク化や電子取引について検討する「産地電子情報ネットワーク化事業」(水産庁)として導入され、2002年度より本格運用が始まった。

導入当時は、西日本魚市に対して、パソコンやサーバー、生産者(大中型まき網15船団)と仲買(30社)、関係漁協(5組合)にパソコンとプリンタが導入された。現在までシステムを更新しながら運用している。データの収集と入力、システムの維持更新は西日本魚市が行っている。

① 情報提供

旋網船団の事務所から西日本魚市に対して、漁獲(どの海域で何を何トン漁獲したか)と水揚港(どの港に向けて移動しているか)に関する情報が提供される。西日本魚市の職員は、3時から7時の間に漁況、入船の情報をパソコンから入力する。

(情報内容)

漁況 : 本船名、運搬船名、操業海区、魚種、数量、向地、入船日時
 入船情報 : 運搬船名、操業海区、魚種、数量、入船日時、水揚日時

相場情報：操業海区、船名、魚種、入り数、箱数、相場

事前に利用登録したまき網船団、船会社、魚市場、仲買人らは、松浦魚市場の構内 LAN やインターネットを介してどこからでも、パソコン、携帯電話（当時は i モードであったが、現在はスマートフォンにも対応）、携帯端末 PDA（現在は利用されていない）から、ID やパスワードを入力して web サイトにアクセスし、漁況、入船、相場の情報を閲覧（図 1.6.3）できる。市場内には大型表示装置が設置されており、市場内関係者は売場でも情報が閲覧できる。

導入にあつては、生産者・仲買人の双方から、漁場や相場を明らかになることに強い抵抗があつたが、情報のクローズにより水揚げ港が集中し値が下がることを避けるべき、正しい情報に基づく適正価格で取引すべきであること等を説明して理解を得ることとなった。

② 電子取引

産地電子情報ネットワーク化事業では、大缶のあじ・さば類を対象に、パソコン、携帯端末、携帯電話（i モード）を使って電子せりが実施できるシステム開発や環境の整備を行った。実証試験を経て、大缶のうち回数で約 1/2、数量で約 3/4 に対して電子取引が実施された。しかし、せり取引のやり方は電子取引になじまいことや従来のせり方法が迅速である等の理由で電子取引の優位性が認められず、その後の利用には至らなかった。

The screenshot displays the Sanchi-net.jp website interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for '閲覧' (View), 'TOP', '漁況' (Fishing Status), '入船情報' (Arrival Information), '相場情報' (Market Information), and '掲示情報' (Posting Information). Below this, the main content area is divided into several sections:

- 産地電子情報ネットワーク** (Local Electronic Information Network): A central header for the main data sections.
- 大中型旋網漁況 (全ての向地 (魚市場))** (Large and Medium Scale Trawl Fishing Status (All Directions (Fish Market))): A table showing fishing status for various locations and dates.

本船名	運船船名	漁区	魚種	数量(箱)	向地	入船日時	夜排
8 源福丸	6 7 源福丸	西沖	小アジ0子太 4 ピンローソク 6	1,800	長崎	11/16 17:30	○
			小アジ0子太 6 ピンローソク 4	700			○
1 1 源福丸		三陸					
3 1 源福丸		三陸					
8 1 大栄丸	5 3 大栄丸	西沖	小アジ0子太 2.5 ローソク 7.5	3,800	松浦	11/16 19:30	○
			小アジ0子太 1 ローソク 9	1,100			○
- 大中型旋網入船 (長崎魚市場)** (Large and Medium Scale Trawl Arrival (Nagasaki Fish Market)): A table showing arrival information for Nagasaki.

運船船名	漁区	魚種	数量(箱)	入船日時	水揚げ日時
8 昭徳丸	西沖	ピンローソク	400	11/16 14:30	11/17
		小アジ0子 6 ピンローソク 4	2,600		
6 7 源福丸	西沖	小アジ0子太 3.5 ピンローソク 6.5	1,100	11/16 17:30	11/17
		小アジ0子太 4 ピンローソク 6	1,800		
		小アジ0子太 6 ピンローソク 4	700		
8 7 昭徳丸	西沖	中小アジ0子太 6 ローソク 4	2,100	11/16 18:00	11/17
- 大中型旋網相場 (福岡魚市場)** (Large and Medium Scale Trawl Market (Fukuoka Fish Market)): A table showing market prices for Fukuoka.

漁区	船名	魚種	入数	入量(kg)	値段	品	相場(円)
対馬	8 5 昭徳丸	アジ	25~50入	100	C B	5,000~3,000	
			70~120入	100	C B	6,000~3,000	
		ゴマサバ	20~25入	150	C B	4,000~3,000	
		ゴマローソク		250	大缶	1,200	
	8 1 かいせい丸	アジ	20~50入	150	C B	5,000~3,000	
		サバ	20~50入	400	C B	12,000~2,500	
- 大中型旋網入船 (松浦魚市場)** (Large and Medium Scale Trawl Arrival (Matsura Fish Market)): A table showing arrival information for Matsura.

運船船名	漁区	魚種	数量(箱)	入船日時	水揚げ日時
8 6 昭徳丸	対馬	中小アジ 1 ゴマギリローソク 7 ヌズ 1 イロ 1	1,200	11/16 12:30	11/17
5 3 大栄丸	西沖	小アジ0子太 3 ローソク 7	1,700	11/16 19:30	11/17
		小アジ0子太 2.5 ローソク 7.5	3,800		
		小アジ0子太 1 ローソク 9	1,100		

At the bottom of the screenshot, there is a note: "(Excel 及び CSV ファイルでダウンロード可能)" (Downloadable in Excel and CSV files). Below the screenshot, the URL <http://www.sanchi-net.jp/> is provided.

図 1.6.3 産地電子情報ネットワークの web サイト

③ 取引データ管理

また、事業では、電子取引対象の魚類だけでなく、松浦魚市場で取り扱う全ての魚類に対して、せり結果登録、仕切書・請求書作成、元帳作成、統計表作成ができるせり後支援システムを構築した。

(2) システムの効果

産地電子情報ネットワークシステムへのアクセス件数で見ると、事業が終了した翌年には一日平均 400 件のアクセスであったが、現時点（2017 年 11 月）まで約 500 万件のアクセスがあり、一日平均では 1,000 件を超える非常に高い利用を記録している。スマートフォンの利用が一般的になったことから、携帯からアクセスは倍近くに増大している。

(産地電子情報ネットワークへのアクセス件数)

2003 年	400 件/日	携帯電話 (i モード) : 約 25%
2000-2017 年	1,070 件/日	携帯電話 (i モード)、スマートフォン : 約 40%

情報提供システムの導入により、従来は FAX で情報のやり取りを行い、特定の関係者しか漁況や相場等の情報が得られなかったものが、システム利用登録者は平等にいつでも情報が得られる。このことで次の効果が認められた。

(効果)

- ・ 漁場の重複による捕り過ぎの回避
- ・ 1 つの水揚港への集中による大量貧乏の回避
- ・ 事前情報があるため、入港時間や漁獲量に合わせたトラック等の事前準備で業務効率化と鮮度向上

せり人がせり後すぐにせり結果を入力することにより、仕切書・請求書などが速やかに作成できるようになった。手作業の伝票処理と比較して IT 化されているので処理が早いことから、これが松浦魚市場の高い評価につながり、他の市場との差別化があらわれている。

産地電子情報ネットワークを導入したのち、浮棧橋の整備とともに自動選別機やフィッシュポンプ選別機の導入も行われ、従来人力に大きく依存していた場内作業が各段に効率化が図られた。

産地電子情報ネットワークのリアルタイム情報は、生産者と産地市場、仲買人の情報交換や、水産物輸送の集約手配などに活用され、漁業経営の安定、輸送時間の短縮、高鮮度の維持、魚価の安定に寄与してきたものと考えられる。

開場当時に比べ、大中旋網船団数が 3 分の 1 に、サバの漁獲量が 2 分の 1 に減少している中で、どう産地を維持していくかが課題となっている。水産物流通の「量」から「質」への変化に対応し、現在整備が進められている高度衛生管理型の魚市場は、物流効率化を含めさらに高い次元の ICT 活用が期待される。

1.7 現状分析

事例として取り上げた各産地市場について、システムの導入背景、内容、特徴及び課題を整理した結果を表 1.7.1、表 1.7.2 に示す。

松浦市魚市場を除けば、卸売業務における情報の電子化やオンライン化、さらに競売自体が電子化（自動化）のシステムが導入されているのは、大船渡市、気仙沼市、南三陸町、女川町、石巻市の魚市場に限られる。システム整備は、2011年の東日本大震災からの復興を契機に復興予算を活用し、高度衛生管理型漁港・魚市場の整備に合わせて行っている。

松浦市魚市場は、産地電子情報ネットワーク事業によりシステム開発・導入を行い、その後は、市場に適した部分のみをこれまで長期間にわたり運営・利用してきている。

導入以前は、電話は紙ベースでの情報のやり取りであり、聞き間違い、書き間違いが発生した、また取引が終わっても仕切書等の作成といった作業に多くの時間と労力を要していた。多大な労力と時間は、買受人の作業や買受後の加工・出荷計画にも大きく影響を与えていた。松浦市魚市場の場合は、遠洋旋網船が陸揚げする港の一つであり、当魚市場を含め、陸揚げが集中することで価格の下落や無駄な燃料費を費やすことがあった。

表 1.7.1 各産地市場におけるシステムの内容及び特徴(1)

卸売事業者/市場（漁港・種別）名	高度衛生管理型漁港・魚市場の整備状況	システムの名称及び内容	システム運用開始
大船渡魚市場株式会社 地方卸売市場大船渡市魚市場 （大船渡漁港：3種） 【優良衛生品質管理市場・漁港認定】	2008年4月 閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2011年3月 東日本大震災で被災し、整備中断・再開 2016年6月 整備が終わり、供用開始	市場取引及び衛生管理の統合情報管理システム （1）中央監視・管理サーバーを介して、魚市場内を無線LANで結び、市場職員と買受人がタブレット端末を使って、市場取引（卸売業務）と衛生管理。 （2）市場取引～①入荷予定情報の収集と提供、②荷受け・選別・計量（RFIDを使ったフォークリフトによる自動計量）、③販売原票作成、④販売（電子入札）・取引結果の登録、④荷渡し・搬出にタブレットを使用。 （3）タブレットを使って衛生管理項目を確認し、その結果を記録・管理。 （4）入船・入荷情報や入札結果を場内の大型モニターに表示するほか、webサイトからインターネットを通じて、①入船情報、②市況（TAC魚種管理のための市況データは自動報告）、③水揚げ統計、④鮮度管理・衛生管理、⑤市場ライブカメラ映像を公開。 （5）問屋、荷主、買受人向けに専用サイトで情報提供。①問屋・荷主専用ログインでは「仕切書、水揚明細データ（CSV）」、②買受人専用ログインでは「販売通知書、買付データ（CSV）、放射線検査結果」をダウンロード可能。 【背景】従来から市場取引におけるパソコン等の導入を進めてきた中で、ユビキタスシステムに取り組みようとしたことやパソコン等の更新・取換えの時期を迎えたことから、魚市場を衛生管理型に建て替える機会に、IoTを活用したシステム化を行うこととなった。 【特徴】魚市場内を無線LANで結び、市場取引の効率化と衛生管理・鮮度管理の向上。 （効果）リアルタイムで情報の電子化と情報の記録・発信が可能となった。これまでのパソコン導入や本システム導入を通じて、かつて職員39名で行っていた業務は現在は25名で行っており、残業の縮減と業務の効率化も実現。 【課題】魚市場は取引先から産地情報の証明、市場での取引情報、輸出証明のための水揚情報の提供を求められることから、今後は、トレーサビリティ情報の充実と電子情報での提供を行う場内トレースを構築することを検討。	2016年2月
	気仙沼漁業協同組合 地方卸売市場気仙沼市魚市場 （気仙沼漁港：特3）	2011年3月 東日本大震災で被災 2018年秋 高度衛生管理型魚市場整備消滅・壊滅したC棟、D棟の新設が完了予定	OCR機を用いた電子入札システム及び情報提供システム （1）入札票をOCR機で読み取ることで、紙媒体の情報を電子化するとともに、落札者の決定や仕切書等の作成を処理。本システムは、マグロ延縄船、大目流し網船の漁獲物の入札に利用されている。 （2）市場取引～①市場職員がハンディターミナルから、荷受け・選別・計量（RFID）・販売原票作成（商品情報は大型モニターに映し出し）、②入札ふだの内容をOCR機で読み取り、情報を電子化、落札者決定（大型モニターへ映し出し）、③荷渡し・搬出落札結果、④落札・販売情報が基幹サーバーに送られ、仕切書等作成 （3）webサイトからインターネットを通じて、①入船情報、②市況（TAC魚種管理のための市況データは自動報告）、③水揚げ統計等を公開。 （4）買受人向けに専用サイトで情報提供。買受人は買付情報として計算書（PDF）、買付明細データ（CSV形式）をダウンロード可能。（事務室のボックスに荷主や買受人が取り来るのがほとんど） 【背景】当時、魚種やサイズ等に応じて入札にかける商品が多く、かつ買受人も多いことから、入札に多くの職員を配置し、かつ時間もかかっていた。 【特徴】多大な作業を要する入札に限り導入している、紙媒体の情報を電子化し処理する電子入札。 （効果）かつては、市場職員約15人で入札票の仕分けと最高値札の選定を行い、入札結果は職員5人で掲示板に書き込んでいたが、システム導入により、数人の職員で対応でき、入札締め切りから販売完了までの時間も、半分に短縮。 【課題】今後は、市場職員と買受人がタブレット端末を使った電子入札への変更や、通常の入札を行っている場所についてはOCR機を用いた電子入札に改善したいと考えている。
JFみやぎ（宮城県漁業協同組合） 南三陸町地方卸売市場 （志津川漁港：2種）	2011年3月 東日本大震災により被災 2014年7月 閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2016年6月 整備が終わり、供用開始	市場取引システム及び衛生管理システム （1）基本的には大船渡魚市場と同様のシステムが導入されているが、フル稼働に向けて運用途上段階。 （2）現運用状況 ①入荷（入船）情報は電話で入り、大型モニターに映し出し。せりは、下げせり方式でせり人の掛け声で行われ、せり人に随行している記録者がタブレットからせり結果を入力。 ②衛生管理の指導者の下、タブレットを使って衛生管理項目を確認し、その結果を記録・管理。 【背景】震災復興にあたり、施設や設備の整備だけでなく、市場取引の効率性、省力化等の観点から、IoTを活用した衛生管理システムと入札システムを組み込むことになった。 【特徴】魚市場内を無線LANで結び、市場取引の効率化と衛生管理・鮮度管理の向上。 【課題】システムのフル稼働と優良衛生品質管理市場・漁港の認定。	2016年6月

表 1.7.2 各産地市場におけるシステムの内容及び特徴(2)

卸売事業者/市場（漁港・種別）名	高度衛生管理型漁港・魚市場の整備状況	システムの名称及び内容	システム運用開始
株式会社女川魚市場	2011年3月 東日本大震災により被災閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2017年7月 整備が終わり、供用開始	衛生管理統合システム及び情報提供システム (1) 衛生管理に関する情報の管理と市況や入船情報などの情報提供を行うシステム。 (2) 衛生管理～①人・車両の入退場の自動管理、②市場各所のカメラ映像の記録と集中管理、③太陽光発電や夜間電力・蓄電池を使ったエネルギー管理、④タブレットを使って衛生管理項目を確認し、その結果を記録・管理。 (3) 市場取引～職員がパソコンから入力して、入船情報と入札結果を場内大型モニターに映し出し (4) 情報提供～衛生管理に関する情報と入船情報などの情報提供は市場開設者の詰所でモニターを使って集中管理。 (5) 市場関係情報を公開するwebサイトは、構築中。	2017年4月
女川町地方卸売市場（女川漁港：3種）		〔背景〕震災復興にあたり、施設や設備の整備だけでなく、市場における省力化と効率化等を図るべく、ICTを活用した衛生管理や市場関係者への情報提供のシステムも導入することになった。 〔特徴〕衛生管理に関する情報が集中管理された衛生管理統合とwebサイトによる情報提供。 〔課題〕市場関係情報のwebサイトの構築と公開。供用1年目での衛生管理システムを中心とした運営コストの評価。	
石巻魚市場株式会社	2009年5月 閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2011年3月 東日本大震災で被災し、整備中断・再開 2015年9月 整備が終わり、供用開始	衛生管理統合システム及び情報提供システム (1) 衛生管理に関する情報を集中管理。①人・車両の入退場の自動管理、②市場各所のカメラ映像の記録と集中管理、③太陽光発電や夜間電力・蓄電池を使ったエネルギー管理、④タブレットを使って衛生管理項目を確認し、その結果を記録・管理。 (2) 市場取引～職員がパソコンから入力して、入船情報を場内大型モニターに映し出し、（タブレットを使用した大船渡魚市場と同様のシステムが整備されているが、運用には至っていない。） (3) 入船・入荷情報を場内の大型モニターに表示するほか、webサイトからインターネットを通じて、①入船情報、②市況（IAC魚種管理のための市況データは自動報告）、③統計資料、④市場ライブカメラ映像、⑤放射能検査結果を公開。 (4) 問屋、荷主、買受人向けに専用サイトで情報提供。①問屋・船主専用ログインでは「仕切書、水揚明細データ(GSV)」、②買受人専用ログインでは「販売通知書、買付データ(GSV)、放射能検査結果」をダウンロード可能。（しかしながら、登録している買受人は2.3割程度であり、登録している船主も少なく、事務室のボックスに直接取りに来るのがほとんど。）	2015年9月
石巻水産物地方卸売市場（石巻漁港：特3）		〔背景〕国際水産都市の魚市場として、衛生管理の高度化、生産・流通の効率化とこうした取組を「見える化」。 〔特徴〕衛生管理に関する情報が集中管理された衛生管理統合とwebサイトによる情報提供。 〔課題〕市場取引システムの運用。	
西日本魚市（株）	2002年 高度衛生管理型買荷保管積込所の整備・供用 2016年 閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2020年 完了予定	産地電子情報ネットワーク (1) インターネットや市場内LANなど各種情報の提供や電子取引（※）ができる環境を整備するとともに、生産者（漁船や荷主事務所）、仲買人、運送業者らとの間をネットワーク化することで情報の交換ができる仕組み。 (2) 利用者は、事前に登録し、パソコン、携帯電話（当時はiモードであったが、現在はスマートフォンにも対応）、携帯端末PDA（現在は利用されていない）から、IDやパスワードを入力してwebサイトにアクセスし、情報を閲覧できる。市場内には大型表示装置が設置。 提供している情報の内容 漁況：本船名、運搬船名、操業海区、魚種、数量、向地、入船日時 入船情報：運搬船名、操業海区、魚種、数量、入船日時、水揚げ日時 相場情報：操業海区、船名、魚種、入り数、箱数、相場 (3) 本システムは、「2000-2001年度産地電子情報ネットワーク化事業」（水産庁）として開発・導入。西日本魚市、生産者（大中小型網船団）と仲買人ら、関係漁協にサーバー、パソコンとプリンタが導入された。現在、22船団、枕崎から境港までの各魚市場卸売業者9社、各市場の仲買人ら60社であるが、西日本魚市がシステムを更新しながら、情報の収集と入力を行っている。 (4) 松浦魚市場で取り扱う全ての魚類に対して、せり結果登録、仕切書・請求書作成、元帳作成、統計表作成ができるせり後支援システムを構築。 （※）大缶のあじ・さば類を対象に、パソコン、携帯端末、携帯電話（iモード）を使って電子せりが実施できるシステム開発や環境整備も行ったが、せり取引のやり方は電子取引になじまないことや従来のせり方法が迅速である等の理由でその後の利用には至らなかった。	2002年4月
松浦市地方卸売市場（調川港：地方港湾）		〔背景〕情報のクローズにより水揚げ港が集中し価格が下がることを避け、正しい情報に基づく適正価格で取引すべきであるという考えで、市場の卸業者が旗振り役としてICTを活用した産地情報の電子化とネットワークを構築した。生産者や仲買人らの排他的・閉鎖的ところがネックであり、当初は漁場や相場が明らかになることに強い抵抗があったが、その効果を幾度と説明することでシステムや機器類の導入が実現。 〔特徴〕産地情報の電子化とネットワーク化によりリアルタイムでの情報提供を行う。 （効果）アクセス件数が倍増（当初一日平均400件程度だったが、現在、一日平均1,000件を超えるアクセス）。公平についても情報が得られることで、①漁場の重複による捕り過ぎの回避と水揚げ港の集中の回避による魚価安定や、②入港時間や漁獲量に合わせたトラック等の準備の効率化と鮮度向上が寄与。 〔課題〕漁獲資源や生産者が減少する中で、水産物流通の「量」から「質」への変化に対応し、現在整備中の高度衛生管理型魚市場では、物流効率化を含めさらに高い次元のICT活用を検討。	

こうした状況を踏まえ、市場取引の効率化や省力化を中心に、生産から流通までの効率化を目指してシステム導入が行われている。また、漁海況、商品や取引に関する情報を関係者で共有することで、公正で適正な競争の実現や事務処理の効率化を期待している。可能な情報は公開することで、消費者など国民に対する透明性や責任ある行動を伝えたいという意向を反映している。

しかし、導入に際しては、魚市場に関係する市場職員、漁業生産者と買受人の強い抵抗を乗り越える必要があった。商習慣や魚市場を含む地域の閉鎖性や変化への抵抗である。取り上げた事例のいずれの場合も、強い決意とリーダーシップにより、困難を乗り越えて新しいシステムの導入を実現している。

松浦市魚市場を除く、魚市場のシステムは基本的に同じである。電子化・オンライン化の対象は、①市場取引～入船情報から商品情報、せり・入札、商品引き渡しから仕切書等の作成に至る一連の卸売業務、②衛生管理に関わる確認作業とその結果の記録、③施設・設備管理や統計情報の報告等と、これら情報全体の統合管理である。

情報の入力・発信・受信はパソコンや身近なスマートフォン、タブレットから行う。関係者自身の取引に関わる情報は専用 web サイトにログインしてアクセスすることになるが、それ以外の情報は、web サイトで公開することとしている。全面的に稼働し運用されているのは、大船渡市魚市場である。他の魚市場では、段階的に可能なものから稼働・運用している状況である。なお、後述する海外魚市場で一般に行われている電子せりは行われていない。大船渡市魚市場の電子入札の例があるのみである。せりについては、せり人に随行している市場職員がせり結果をリアルタイムでタブレットから入力して記録している。

2 共販入札の事例

2.1 伊勢湾漁業協同組合（アサリ）

2.1.1 電子入札導入の経緯

2002-2003 年度に、伊勢市漁業協同組合は、経費の削減と事務・事業の効率化のため、「産地電子情報ネットワーク化事業」（水産庁）により、アサリの共販入札にインターネットを利用した電子入札システムを導入し、2004 年度より本格運用が始まった。それ以前は、本所や各支所等に仲買人が出向いて入札に参加していた。2006 年には新たに近隣漁協（下御糸・大淀・東大淀・二見町）と合併し伊勢湾漁業協同組合（図 2.1.1）となり、2008 年よりアサリの取引については、すべて電子入札のみとなった。



図 2.1.1 伊勢湾漁協の本所・支所等の所在地及び荷捌き所（アサリ取扱）

表 2.1.1 伊勢湾漁協合併の推移とアサリの共販の入札場、入札時間

市町名	漁協名	漁港名・種別	漁協合併の経緯	支所（地区）	入札（開札）時間
明和町	下御糸	下御糸漁港（1種）		下御糸（地区）	14:30
	大淀	大淀漁港（2種）		大淀支所	14:15
伊勢市	東大淀	東大淀漁港（2種）	1996年11月1日合併 伊勢市漁業協同組合	東大淀・村松・有滝（地区）	13:30
	村松	村松漁港（1種）			
	有滝	豊北漁港（2種）			
	東豊浜	東豊浜（地区）			
	大湊町	大湊漁港（2種）	2006年4月1日合併 伊勢湾漁業協同組合	大湊（地区）	15:00
	神社	宇治山田港	1992年7月1日合併 二見町漁業協同組合	今一色支所・一色（地区）	14:00
	今一色	江（地区）		15:15	
	江	江漁港（1種）		松下（地区）	(FAX入札) 16:00
	松下	松下漁港（1種）			

2.1.2 電子入札の流れ

本システムは、水揚げされたアサリの漁場、大きさ（特大・大・中・小）、数量（以上、入札情報もしくは商品情報となる）を漁協職員がパソコンに入力し、そのデータを仲買人に電子メールする。仲買人は、パソコンから入札を行い、入札結果を電子メールで受け取った後、落札した商品を引き取りに行くものである。

共販電子入札の流れを図 2.1.2 に示す。まず、水揚げ情報は、漁業者が紙に書き、これが FAX で支所（地区）へ送られてくる。現場では実測が行われる。これらに基づき、職員がパソコンから専用の web サイトにアクセスし、水揚げ情報を入力する。入札はアサリの集荷場である 8 支所（地区）において行われ、各々入札時間（ここでは開札時間のこと）が決まっており、順次入札（表 2.1.1）していくことになる。これら入札時間は、電子入札システムの導入前からの入札時間であり、当時の買受人の移動の時間を考えて決まった時間である。

入札時間の 1 時間前までに入札情報を電子メールで登録されている仲買人の携帯やパソコンへ送られる。取扱量が多い時には 30 分前になる時もある。仲買人は、入札情報（漁場、大きさ（特大、大、中、小）、数量）に基づき、応札する場合には、パソコンから専用 web サイトに ID、パスワードでログインし、入札価格（単価）を入力する。商品の品質は、漁場と大きさやこれまでの取引実績から決まることから、仲買人は商品の実物を見ていない。入札結果は職員が確認した後に配信される。入札結果は、仲買人からの要望で一番札だけでなく

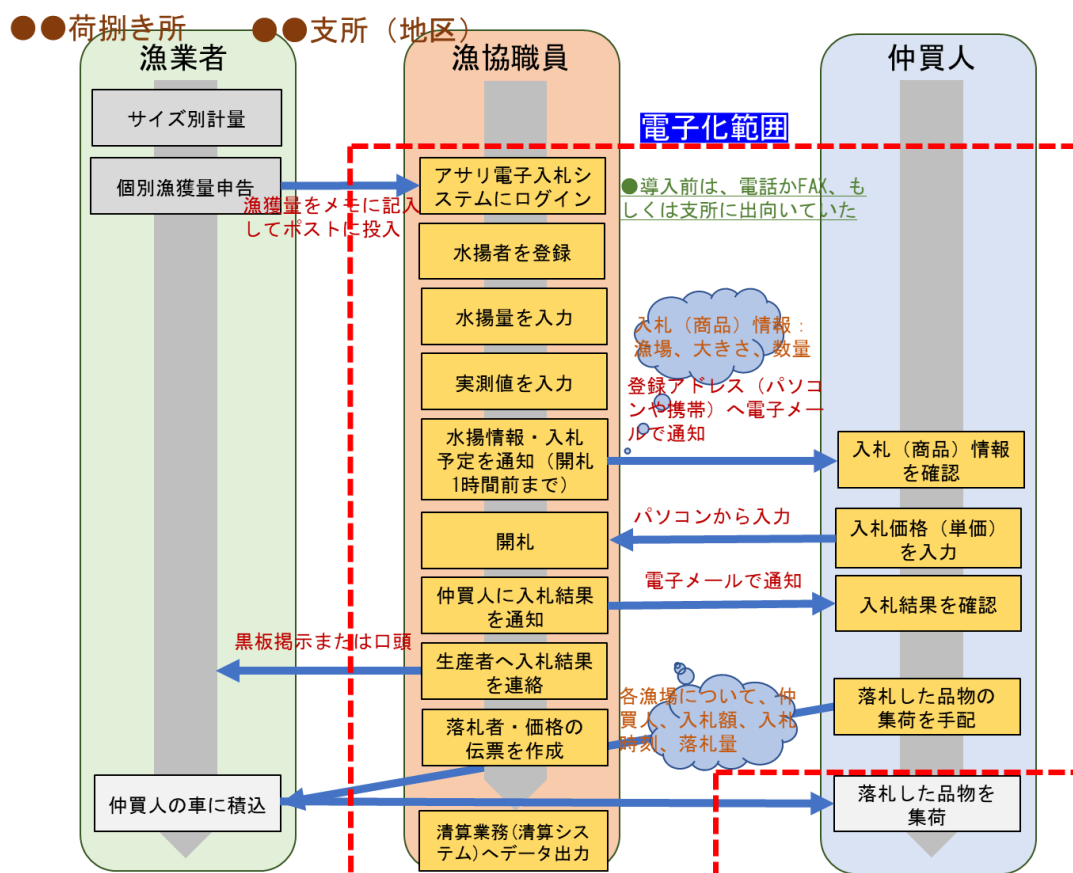


図 2.1.2 アサリの共販電子入札の流れ

二番札以降すべてが開示される。その結果、通常は最初の入札で落札した社がその次以降の入札も落札することが多い。漁業者に対して入札結果は、黒板掲示や口頭で又は支所（地区）に伝票を取りに来た時に伝えられる。入札部分のみが電子化されており、その他の経理事務処理は、他の魚種と同じで、漁協の販売事業の一つとして事務処理が行われる。

2.1.3 電子入札システム

電子入札システムの概要を図 2.1.3 に示す。システム導入当時、「産地電子情報ネットワーク化事業」で仲買人の使用するのも一部含めてパソコンが支給されていた。またシステムはパソコンと i モードのガラ系携帯に対応していたが、現在はパソコンのみの対応となっている。昨今のスマートフォンに対応するにはシステム上の改変が必要となる。このため、スマートフォンに送られてくる電子メールで入札情報は見ることができても、専用 web サイトにアクセスして応札することができない。

また、システム導入当時、漁協としては、漁協の web サイトで水揚げ情報、入札情報、入札結果を公開しようとしたが、買受人の反対で実現しなかった。このため、登録された仲買人が公表されていない専用 web サイトに ID とパスワードでログインして応札するシステムとなった。

これまで 10 年以上運用してきたが、あくまでもアサリ専用の入札部分のシステムである。サーバーは管理、保守・点検の費用や設置環境の問題があることから、県の漁業協同組合連合会事務所に置かれている。サーバーの管理の問題や昨今のスマートフォンへの対応ができていないこと、他の魚種、例えば最近漁獲され始めているハマグリへの対応が困難であることなどの問題がでてきている。費用の問題がなければ、もっと他の魚種にも対応できるシステ

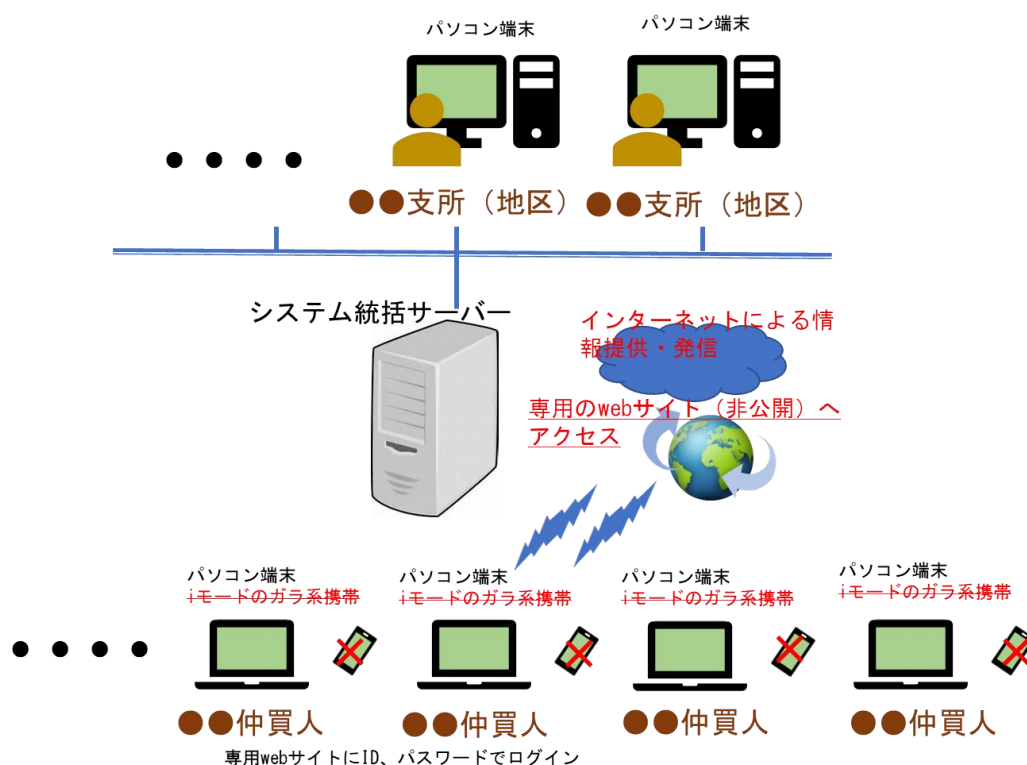


図 2.1.3 電子入札システム

ムへ変更できないものかといった要望もでてきている。

2.1.4 電子入札システムの運用とその効果

電子入札システムの運用の様子を図 2.1.4 に示す。電子入札システム導入前は、入札会場にこない仲買人の入札額を電話で聞き取っていたが、聞き間違いや漁協職員が復証する際に周辺の仲買人へ入札額が漏洩してしまうとの問題が生じていた。また、入札後の清算業務は翌日になることがあった。システムの導入により、このような問題が解消されるとともに、電話通話料等の経費削減や入札及び入札後の事務処理業務の効率化が図られている。また、仲買業者は、希望する入札会場のすべてに行く必要がなくなり、買受人の移動時間は削減された、その時間を別の業務に時間を割けるようになった。

他方、システム導入の背景、情報の開示範囲など、生産者（漁業者・漁協）と仲買人の力関係でシステムの内容が決まったという印象があり、生産者側のメリットは見当たらない。買受人は地元の 12 社であり、一仲買人当たりの平均応札は 3、4 件とシステム導入前後で変わりはない。システム導入による単価の上昇は見られず、むしろアサリ資源量の減少問題と言える。

本システムはアサリのみを対象としたものであるが、水揚げ場所と入札取引場所が必ずしも一致しない商流と物流の分離の事例である。圏域計画に基づき漁港の水産物生産・流通拠点整備を進めているところであるが、複数の漁港を連携させることで、生産・流通の効率化が図られる事例とも言える。



図 2.1.4 電子入札システムの運用状況

2.2 宮城県漁業協同組合（カキ）

2.2.1 電子入札・トレーサビリティ・電子卸市場導入の経緯

カキのトレーサビリティ（図 2.2.1）は、2002 年に発覚した輸入カキの偽装問題に端を発し、2004 年度に導入された。カキの共販電子入札はその少し前から行われていた。カキの主要産地として宮城県漁業協同組合としても宮城県としても取り組まなければならない問題であった。県漁協の共販所に持ち込まれたカキは、基本的に入札により販売される。買受人は、予め示された情報（生産者、出荷本数、数量等）及び入札前の品定めをもとに入札価格を決める。この情報には大きさの規格がないので品定めの際にこれを確認する。応札は入札会場に設置されたパソコンから行われる。カキの梱包容器は、いったん開封すると再封できない特殊なものであり、これにコードを付けてトレーサビリティを行っている。

むき身カキの生産量・生産額及び経営体数の推移を図 2.2.2 に示す。震災後、漁場は空いているのに、カキ剥き作業を行う建物が破壊されたことやカキ剥き子を確保することが難しくなったことから、小規模なカキ剥き作業の建物に整備せざるを得ない状況が続いている。原発事故の風評被害や販路回復の遅れ等から買受価格も低迷している。現時点では震災前の半分程度の回復に留まっている。このため、殻付きで直接販売等出荷する生産者らが増えてきた（表 2.2.1）。しかし、生産者による直接販売は、資金や労力の負担が大きく、経営リスクもある。

そこで、2013 年度より宮城県漁業協同組合と独立行政法人産業技術総合研究所が協力して、従来の共販制度では扱われてこなかった殻付きカキの産直販売を促進するための電子卸市場「おらほのカキ市場」を開発し、2016 年 1 月から首都圏のバイヤーとの取引を開始した。（「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」2013 年度～2015 年度（農林水産省））

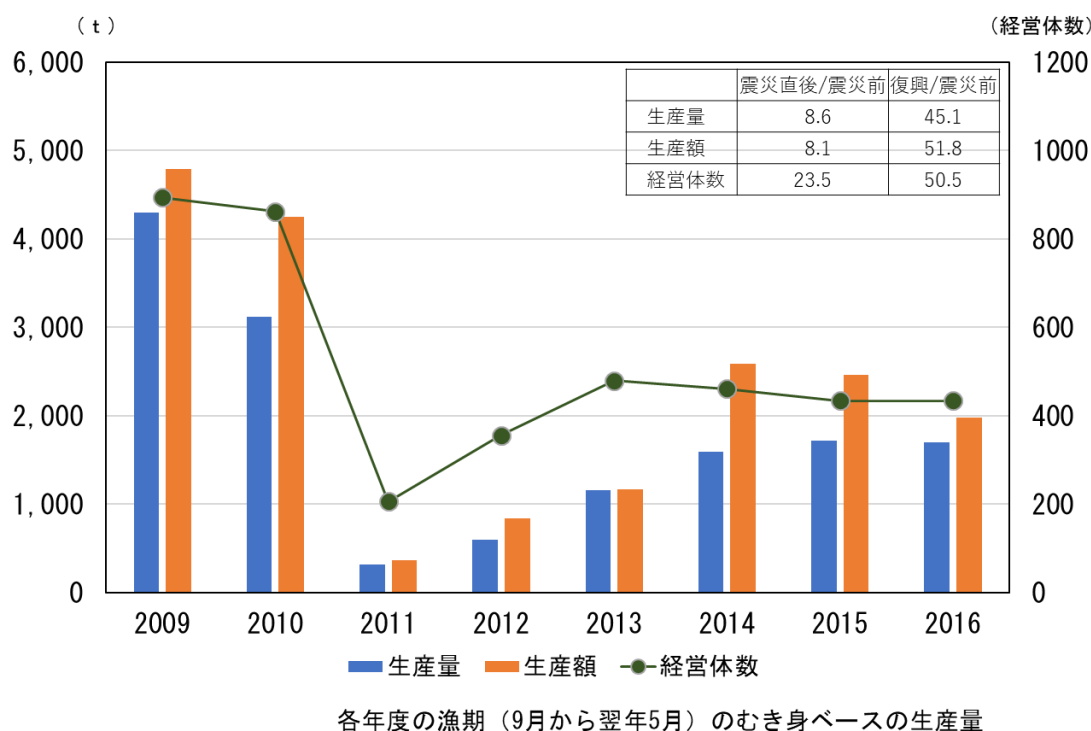


図 2.2.2 むき身カキの生産量・生産額及び経営体数の推移

表 2.2.1 東京都中央卸売市場におけるカキの市況の推移

			東日本大震災前				東日本大震災後					
			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
殻付き	全国計	数量 (t)	2,016	2,329	2,240	1,975	1,024	1,141	1,545	1,955	2,075	1,993
		金額 (百万円)	945	1,154	1,179	1,148	767	914	1,105	1,477	1,695	1,560
		平均価格 (円/kg)	469	496	526	581	749	802	715	755	817	783
	宮城県産	数量 (t)	152	157	153	150	20	76	268	308	405	308
		金額 (百万円)	55	72	71	69	14	54	119	149	198	152
		平均価格 (円/kg)	366	461	466	461	676	711	444	483	489	493
むき身	全国計	数量 (t)	2,293	2,089	2,459	2,240	2,009	2,278	2,155	2,005	1,779	1,883
		金額 (百万円)	2,353	2,530	2,693	2,661	2,499	2,592	2,592	2,832	2,945	2,865
		平均価格 (円/kg)	1,026	1,211	1,095	1,188	1,244	1,137	1,203	1,412	1,655	1,521
	宮城県産	数量 (t)	446	504	550	465	181	42	78	221	210	228
		金額 (百万円)	564	616	627	558	242	89	147	414	409	417
		平均価格 (円/kg)	1,263	1,223	1,139	1,201	1,332	2,077	1,889	1,872	1,942	1,827



図 2.2.1 カキの生産から消費までの流通経路と電子入札及びトレーサビリティ

2.2.2 カキの生産から消費までの流れ

カキの生産から消費までの流れを表 2.2.2 に示す。水揚げされたカキは、処理場で 45 時間洗浄水に浸した後殻むきされ、出荷ケースに詰められる。このケースは、定量 10kg の透明プラスチック容器で、混入等を防止する目的で開封後の再使用ができないようになっている。共販所に持ち込まれたカキは、共販所の冷蔵庫内に支所別、生産者別に整理、陳列される。1 生産者分を 1 ロットとして入札することから、各ロットにつき 1 ケースが開封され、漁協担当者による検品、検温の後に見本として使用される。当日持ち込まれた全ロットについて一斉に電子入札が行われる。

むき身処理されたカキは、3、4 日後に消費者に提供されるが、それまでの間は 5℃で保管され鮮度を保持している。

表 2.2.2 カキの生産から消費販売までの流れ

製造からの経過日数	時刻	作業項目	作業場
数日前		滅菌海水で45時間以上洗浄	各支所の共同処理場
製造及び共販入札 当日	6:30	カキ剥き	共販所／保管室（5℃）
		共販所へ集荷	
	14:00	保管室に支所別生産者別に陳列 商品情報入力・公表	
		買受人が商品を下見 入札室に置かれたタブレットから価格等入力	
	16:00	開札	
	16:05	落札結果（一覧表）をプリントアウトし、買受人 へ配布 落札商品の確認、引渡・搬出作業開始	
	16:30	引渡・搬出作業終了	
	17:00	加工場へ搬入・冷蔵保管	加工場
2日目		バック詰め	加工場
3日目		スーパー等へ配送	スーパー等
	開店時間		
4日目（消費期限）	開店時間	スーパー等で販売	

石巻共販所（石巻総合支所）の場合

2.2.3 電子入札システム

電子入札は次の手順（図 2.2.3）で行われる。

- ① 入札に参加する買受人は、事前に渡される鮮カキ入札原簿を持って冷蔵庫に入り、見本を下見する。鮮魚カキ入札原簿は出荷支所別に作成され、生産者、本数、数量等が記載されている。
- ② 入札会場には買受人の席があり、机の上にタブレットが置かれている。応札する場合には、自分の ID とパスワードでログインし、応札するロットの単価を入力する。仕組みは当初から変わらないが、入力端末は機器の更新段階時にパソコンからタブレットに変わっている。
- ③ 漁協職員は入札漏れがないか確認し、入札を終了する。入札終了と同時に、漁協職員のパソコンから全ロットの落札結果が表示される。プリントアウトした一覧表も同時に配布される。

④ 商品と落札者を確認し、速やかに落札者へ引き渡しされる。

宮城県産カキは基本的に生食用だが、ノロウイルスや貝毒の問題があり、衛生証明書の結果に応じて自動的に生食用か加熱用か判断し、区別される仕組みになっている。宮城県の漁場は清浄海域とされているが、このような仕組みをとっている。このときの検体は、水揚げ予定の漁場から出荷（収穫）する1週間前から採取し、検査が行われる。

カキの入札は全ての口数について一斉に行う一連入札である。一斉に入札する理由は、順番にやっていると時間がかかることと残るものが出てきてしまうためである。生食用は4日が限度（賞味期限）であり早く販売する必要があるからである。

この仕組みを導入した当時は、共販入札場まで行かなければ参加できなかったが、石巻と気仙沼の共販入札場については、いずれかの共販入札場に居ながら、他の共販入札場の入札にも参加できるようになった。

電子入札により、入札終了後の事務処理が早くなった。入札結果一覧表が同時に出力されることから、情報を市場職員と買受人の間で共有でき、速やかに商品の引き渡しが行えること、仕切書、請求書といった書類の作成が容易になったことである。ただ、書類のやり取りは電子媒体ではなく、プリントアウトして手交している。

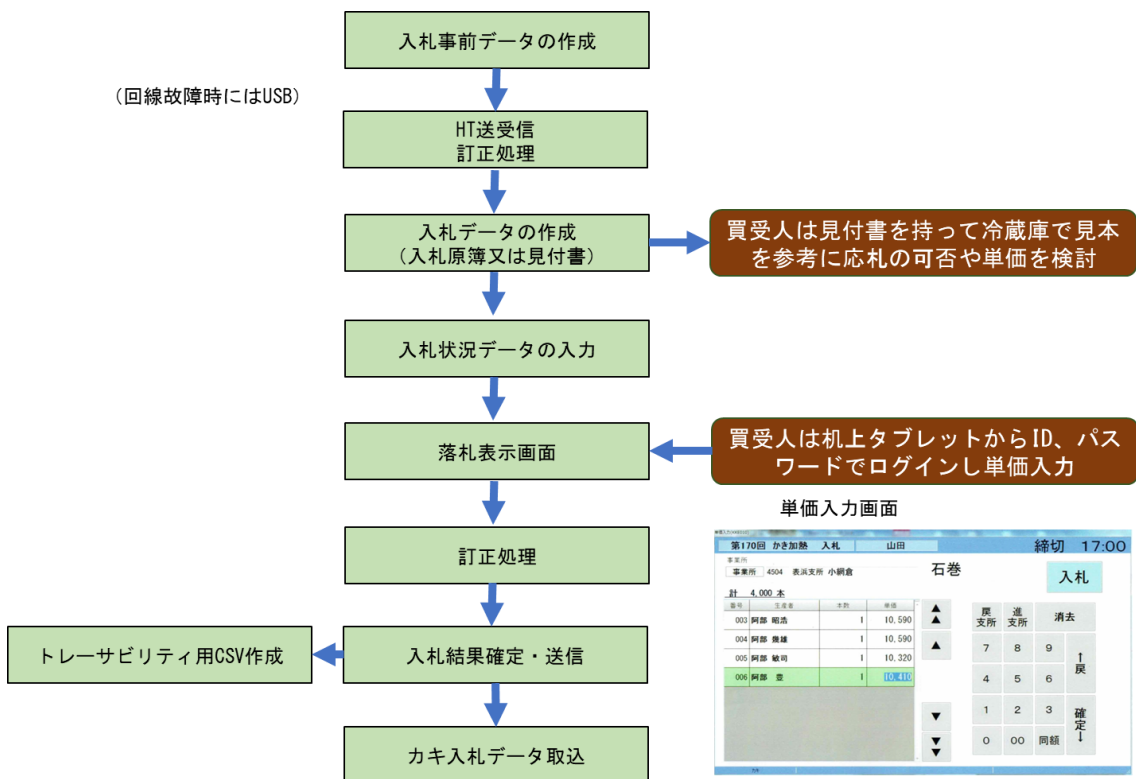


図 2.2.3 電子入札システム

2.2.4 トレーサビリティシステム

本トレーサビリティシステムの仕組み（図 2.2.4）の特徴は、i) 出荷ケース、加工ロット、パックの各段階で ID 番号を付け、各々の関連付けを行ってデータベース化することと、ii) 加工原料と製品重量の整合性を確認すること、iii) バーコード、出荷レットと密封容器を使用したこと、iv) 消費者は、宮城県漁協や加工業者のホームページにアクセスし、あるいは店頭で設置されたタッチパネルから、パックに印字されている消費期限日とパック番号を入力することにより、生産・加工履歴の情報が得られることにある。

出荷ケース、加工ロット、パックの各段階でのトレーサビリティにかかわるデータは次のように取り込まれる。

- ① 生産者はむき身を入れた容器に出荷レットを貼る。出荷レットは、食品衛生法に基づく表示であり、様式が統一されており、これに生産者を特定する ID とシリアル番号を事前に印刷したものを配布してある。
- ② 電子入札の結果、加工業者へ販売される。出荷ケースごとに、漁協支所名、殻むき処理場名、販売先の加工業者名、採取海域が記載される。こうした情報は衛生検査結果とともに、トレーサビリティのデータとして取り込まれる。
- ③ 加工場では、同一海域の入荷原料ごとに加工ロットをつくり、このロットを特定してパックを製造する。このときパックには消費期限日とパック番号が印字される。こうしたパックの製造履歴はトレーサビリティのデータとして取り込まれる。



図 2.2.4 トレーサビリティシステム

システム導入時は、買受人 35 社のうち 16 社が参加したが、その中に大手が入っていたことから取扱量としては 8 割であった。現在は 4 社（買受人全体は 30 社）に減り、取扱量としては 3 割程度である。しかし、買受人 10 社が取引先の量販店やスーパーに求められて独自のトレーサビリティを行っている。また、システム導入時は宮城県生協が県漁協と協力して行っていたが、現在は独自にも行っている。イトーヨーカ堂と一部の生協はシステム導入時の仕組みである。

トレーサビリティシステムの仕組みは当時と変わっていない。生産・流通の各々の段階で生産履歴を保管し、互いに関連付けを行うことで、川上から川下までのトレーサビリティを確保しようというものである。宮城県共販カキは、生産段階から定型の表示シールを貼り、トレーサデータとして産地や生産者情報を結び付けている。

2.2.5 電子卸市場の仕組み

電子卸市場の仕組みを図 2.2.5 に示す。生産者とバイヤーがカキの予約取引を行う。具体的には、事前にどれだけ必要か予約があればその分だけ出荷することで無駄な出荷が生じることを防げるからである。そこではバブルオークションという方式で生産者とバイヤーがともに価格を決定する。生産者は希望する販売量と最低価格を決定することで出荷予想と生産計画がたてやすくなる。一方、バイヤーは購買量と最高価格を決定することで予約注文を取り販売計画がたてやすくなる。

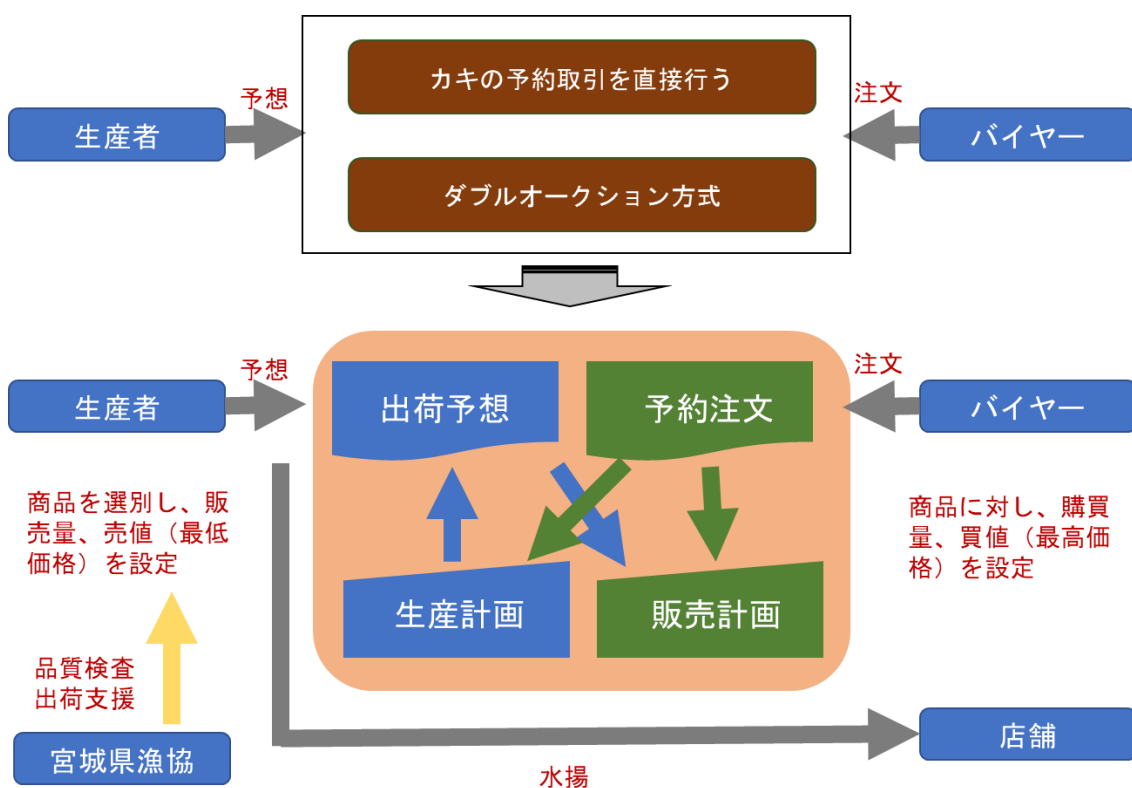


図 2.2.5 殻付きカキの電子卸市場「おらほのカキ市場」の仕組み

県漁協は品質検査（海水検査、生カキ成分規格検査、貝毒検査、ノロウイルス検査）や出荷支援を行うことで、さらなるブランド価値を高め、円滑な販売を促す。おらほのカキ市場に出荷できるカキは、国内でも有数のカキ養殖生産地域である宮城県の中でも、特に優れた海域で育てられた養殖生産に限っている。

「おらほのカキ市場」（図 2.2.6）では、生産者とバイヤーは画面に表示される項目に最小限の入力をするだけで取引を行うことができる。例えば、バイヤーの注文画面では、注文する商品、納期、配送方法、納入場所などに関して、予め登録されたユーザの取引データがデフォルトで表示されており、バイヤーは変更が必要な情報だけをシステムに入力すれば取引を開始することができる。

本システムで殻付きカキを直接販売し始めたのは、i) 震災でカキ処理場が壊れカキ剥きができなくなったこと、ii) 剥き子の確保が難しくなったこと、iii) 事前にどれだけ必要か予約があればその分だけ出荷することで無駄な出荷が生じることを防げるなどが背景にある。新たな取組によるカキの販売は、従来の共販制度を補完するものであり新たな販路を開拓し、生産者の収益を拡大する役割が期待されている。

しかしながら、売り手が先か買い手が先かの問題やバイヤーとの取引だが飲食店は直接電話やファックスでのやり取りを好むといった傾向があり、バイヤーに限られ、出荷数量が伸びていないのが実態である。



<http://www.miyagi-oyster.jp/>

図 2.2.6 殻付きカキの電子卸市場「おらほのカキ市場」web サイト

2.2.6 カキ市場情報の提供

宮城県漁業協同組合では、組合のwebサイト(図2.2.7)を通じて電子卸市場「おらほのカキ市場」をはじめ、webショップ、食品の安全・安心にかかわる衛生対策や放射性物質の測定結果などカキに関する様々な情報が消費者に対して提供されている。



<http://www.jf-miyagi.com/index.html>

図 2.2.7 JF みやぎ 宮城県漁業協同組合の web サイト

2.3 九州地区漁連乾海苔共販協議会

2.3.1 共販電子入札システムの導入の背景

全国で生産される海苔の枚数は80億枚から100億枚で推移している。海苔生産は、毎年11月から始まり、翌年の4月末までの約半年間続けられる。この期間内に生産された海苔を海苔販売業者が入札によってすべて買い上げ、再度乾燥したり、冷蔵庫に保管したりしながら、必要数量だけを商品に加工製造し、年間を通じて販売している。生産される海苔は漁協（漁連）の共販事業として全量集荷され、漁協（漁連）（共販体と呼ぶ）が入札及び売買契約を結んだ入札指定商社に対して全量入札・販売される。

「海苔共販に関する確認書」

1. 入札指定商社の資格条件

指定商社は、共販団体の乾海苔共販事業に出品された乾海苔以外に、直接、間接を問わず、共販団体の属する地域で生産された乾海苔の買付は行わないものとする。但し、共販団体は共販団体の属する地域で生産された乾海苔の全量集荷に努め、生産者代表との間でその旨を明記した覚書を取り交わし、その写しを九州地区漁連共販の開始前までに入札指定商社組織に提出するものとする。

表 2.3.1 2012 年度全国海苔共販実績

		枚数 (千枚)	金額 (千円)	平均価格 (円)	国内順位 (枚数)
東日本	宮城	350,516	2,603,306	7.43	7
	千葉	300,646	2,692,513	8.96	8
	神奈川	9,317	78,257	8.40	
	愛知	388,574	3,353,752	8.63	6
	三重	235,133	1,744,956	7.42	10
	計	1,284,186	10,472,784	8.16	
瀬戸内	兵庫	1,178,040	9,091,075	7.72	3
	岡山	260,038	1,732,148	6.66	9
	広島	88,845	504,690	5.68	
	徳島	105,566	723,592	6.85	
	香川	519,833	3,540,826	6.81	5
	愛媛	78,066	515,050	6.60	
計	2,230,388	16,107,381	7.22		
九州	福岡	9,231	61,799	6.69	
	福岡有明	1,376,543	13,132,872	9.54	2
	山口	49,475	340,487	6.88	
	佐賀有明	2,135,269	21,112,176	9.89	1
	長崎	17,634	125,839	7.14	
	熊本	971,686	8,021,031	8.25	4
	大分	6,620	40,878	6.17	
	鹿児島	6,761	61,395	9.08	
計	4,573,219	42,896,477	7.22		
〔産地共販〕 漁連	計	8,087,793	69,476,642	8.59	
〔消費地共販〕 全海苔漁連	計	99,793	732,499	7.34	
総合	計	8,187,586	70,209,141	8.58	

全国漁連のり事業推進協議会

地区別（表 2.3.1）にみると、海苔の共販枚数は、九州地区が最も多く、これに瀬戸内、東日本が続く。九州地区では、入札会は、11月中旬から4月中旬までに2週間おきに福岡有明海漁業協同組合連合会、佐賀県有明海漁業協同組合、熊本県漁業協同組合連合会で順次開催される。

入札会当日は、午前中に会場に並べられた見本を見ながら値踏みする「見付け」が行われる。支所別に格付と等級、数量を列記した「入札手板」と言われる価格記入のための冊子が各商社に渡され、下見をしながら見付け価格（予定価格）を記入する。その後15時から16時までに開札されていたが、その落札者の決定には、入札件数が多いことから多くの職員を必要としたことや、記載数字の誤りや数字の読みより間違いが発生するといった問題があった。また、落札結果を受けて、請求書や仕切書の作成を当日中に行う必要があることから、職員が夜遅くまで作業がかかっていた。そこで、入札に係る作業の効率化と正確性を確保するため、共販電子入札システムを導入することになった。

海苔共販電子入札システムは、兵庫県漁連と香川県漁連が導入したのが最初である。その後、福岡有明海漁業協同組合連合会が同様のシステムを立ち上げ、これを受けて佐賀県有明海漁業協同組合と熊本県漁業協同組合連合会がシステムを導入した。佐賀・熊本は、「2009年度養殖生産管理高度化事業（ノリ養殖における養殖生産管理高度化対策）」を活用して、システム構築と実証試験を行い、翌シーズンから運用している。九州地区の商社は同じであることから、福岡と佐賀・熊本の入札入力の手続きと操作は、同じにしている。

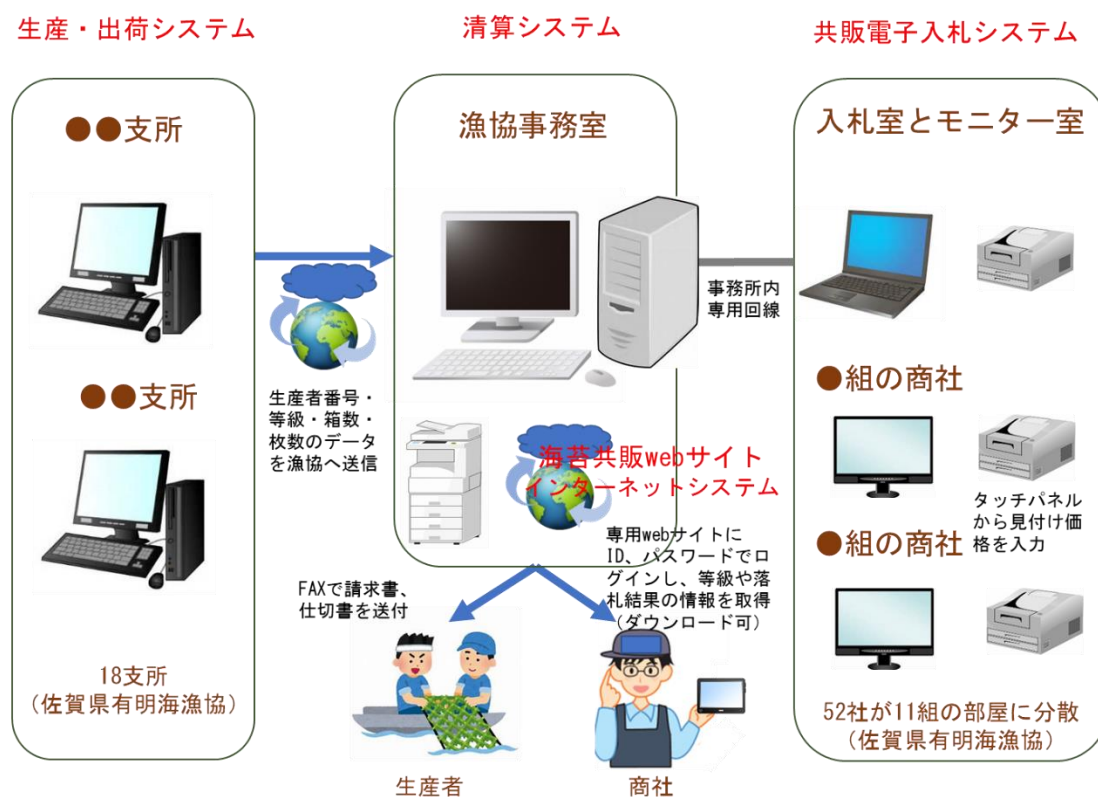


図 2.3.1 共販電子入札システムと関連システム

表 2.3.1 より、共販電子入札を導入している漁協（漁連）は、海苔共販実績の上位にあることがわかる。

2.3.2 共販電子入札システムと関連システムの概要

図 2.3.1 に入札に係る全体システムの概要を示す。

全体システムは、共販電子入札システムと関連するシステムから構築されている。

i) 共販電子入札システム

入札入力と落札者の決定、及び落札結果の集計や商社別の集計の処理を行う。

(海苔共販 web サイト (図 2.3.2))

入札会の予定と出品枚数のお知らせを公開している。事前に登録した商社や生産者は、専用 web サイトに ID とパスワードでログインすることで、全体の集計結果と商社別の落札結果を閲覧及びダウンロードすることが可能である。

ii) 生産・出荷システム

見付や入札の際に必要な入札手板のベースとなる、支所別に格付と等級、数量（生産者名はコード化されている）のデータ一覧を作成する。

iii) 清算システム

落札結果を受けて、各商社への請求書と生産者への仕切書を作成する。

複数のシステムから構成されているのは、全体システム構築に至るまでの経緯に理由がある。当初から、生産・出荷システムと清算システムが利用されていた。これらは、90 年代ごろに導入され、有線回線でつながったオフィスコンピュータを利用したものであった。

Webサイト

九州海苔共販
インターネットシステム

九州海苔共販インターネットシステム

お知らせ

平成29年度 第8回入札会 (2月14日)

(出品予定枚数)
※海況により数量に変更が生じることがありますことをご了承ください。枚数空欄は未定となっております。

諸富町	3,000万枚
早津江	1,300万枚
大詫間	2,500万枚
南川副	6,200万枚
広江	2,500万枚
東与賀町	2,800万枚
佐賀市	1,300万枚
久保田町	800万枚
芦刈	2,500万枚
福富町	1,000万枚
新有明	1,000万枚
白石	800万枚
鹿島市第①	800万枚
鹿島市第②	900万枚
鹿島市第③1.	1,100万枚
たら・大浦	500万枚

【生産者・商社が閲覧できる情報】
出品番号・等級・箱数・枚数・落札価格

【商社が閲覧できる情報】
当社が落札した商品の情報

www.kyusyu-kyohan.jp/

図 2.3.2 海苔共販インターネットシステム

コンピュータは、2000年代にはパソコンに変わり、2009年に共販電子入札システムを導入する際に、インターネットでのデータ送信を可能とした。しかし、既存のシステムはそのまま残し、データの送受信と入札に関わる部分のシステム導入であったことから、請求書等の発出は清算システムにより紙媒体で出力したものを商社事務所等へ FAX で送信しているのが現状である。

2.3.3 共販電子入札の入力操作

従来から入札は複数の商社からなる組単位で行われている。商社の中でお互い取引関係にある商社どうし、あるいは、仲の良い商社ごとに組を作り、組ごとに購入したい商品に対して価格を入札する方法がとられている。これは、商社が1社ごとに入札価格を提出することになると、発表までに時間がかかることや間違いが起りやすいからである。組単位でまとめて購入すると、組内で同じ価格で分け合って購入（荷割）できるメリットがある。

見付けを終えた商社は、組ごとに割り当てられた入札室（図 2.3.3）に入り、各自が価格と数量を記載した入札手形をもとに、入札する商品とその価格を決める。このとき、商品ごとの荷割も決める。商社側から開札時刻が決められ、全商社へ知らされるが、それまでにパソコン端末から入札入力（図 2.3.4）を行う。

入札会場



見付場 (2F)




平成30年2月14日 第6回

入札手板

佐賀有明海

1	出品番号	1	2	3		
大浦支所	等級コード	756	0509	0508		
	等級名	破縮四	A七			
	箱数	1	32			
	箱数及び箱種	35X	36X 31 12X 18			
	枚数	3,500	112,000			
	見付価格					
	落札価格					
落札者名						



保管倉庫



図 2.3.3 入札会場



図 2.3.4 共販電子入札の操作画面

入札入力画面はタッチパネル式であり、選択と数値の入力のみといった簡易操作である。価格についてはご入力を回避する警告システムが組み込まれている。別室では、モニター室があり、定められた開札時刻までの各組の入力操作の進行状況を把握できるようになっている。これにより、開札時刻までの残り時間を見ながら、遅れている入札入力を促す。現状である。

2.3.4 共販電子入札システムの導入効果

入札会までの作業と入札会当日の作業を図 2.3.5 に示す。一つの回の入札会が終わった翌日から次回の入札会に向けての準備作業が行われる。各支所において生産者から持ち込まれた海苔の格付け検査が終わると、入札手板の元になるデータが作成される。入札会前々日にすべての支所からデータが漁協に集められ、入札手板が作成される。入札当日は、見付けの後、入札室で入札入力が行われ、その日の量にもよるが、通常は 15 時から 16 時頃に開札である。

システム導入前後の差違は、その落札者の決定作業と決定後の請求書等の作成作業に表れている。

(導入以前)

パソコン 3, 4 台を使い、10 数人で提出された入札手板を読みより入力していた。また、請求書等の作成作業が終了するは、落札者が決まってから概ね 5、6 時間を要していた。入

札手板の価格や荷割は手書きであることから、商社の誤記入のほか、職員の読み間違いなども発生していた。

(導入後)

開札と同時に落札者が決まる。その後は、落札結果の確認や請求書等の作成、組内での調整の待ちがあるが、開札後概ね2、3時間で作業は終了。商社自ら直接入札入力であることから、今までの紙媒体を用いたことにより発生していた価格や荷割の誤りがなくなった。

以上、共販枚数の最も多い九州地区漁連乾海苔共販協議会のシステムを事例として取り上げたが、最初に導入した兵庫県漁連と香川県漁連のシステムも同様である。公開されているwebサイトを図2.3.6に示す。

日時		主な作業
前回入札の翌日		前々日まで、各支所では生産者から持ち込まれる海苔の格付け検査を行う。格付けされたものは、仮の商品情報が漁協へ送られ、商品も漁協へ運送される。漁協では商品を確認して倉庫に保管。
前々日		支所別に入札手板の基本となる生産者名(生産者コード)・等級・箱数・枚数の情報を漁協へ送信
前日		翌日の入札準備 ・入札手板 ・見付会場の設営 ・入札室の設営
入札会 当日	7:30	入札室に入室可(受付にて入札手板配布※)
	8:00	見付け場に入場可(※)
	9:00	指定商社以外の商社も入場可(※)
	11:00頃まで	商社は下見をしながら入札手板という冊子に見付け価格(予定価格)を記入する。 見付けが終わると、商社は組ごとに入札室に入り、組内で出品番号後に見付け価格と荷割を決める。
		開札時刻のアナウンス後、パソコン端末の画面から入力入札
	15:00~ 16:00	開札
	開札後+2.3hrs 電子入札システム導入前は+5.6hrs	開札⇒即落札者決定 以下、電子入札システム導入前は10数人で対応 《以降、漁協職員3、4人で対応》 落札結果の確認 (組内では荷割の相談) 後片付け 請求書等作成
		商社は、2営業日までに入金 漁協は、その1週間後までに生産者へ入金

図 2.3.5 入札までの流れ

海苔共販Web

ログイン名

パスワード

ログイン

平成29年度（2017年度）
第6回香川県海苔共販の
落札結果（当日確定）を掲載しております。
次回、平成30年2月19日（月）の出品予定枚数は、
4,000万枚の予定です。
よろしくお願いいたします。

平成30年 2月 8日
JF香川漁連 共販事業部

平成29年度 第7回共販（2/17）の
出品数量は約1億5,300万枚の予定です。

平成30年2月14日
JF兵庫漁連 のり海藻部

www.kagyoren.jf-net.ne.jp/cgi-bin/nori/login.cgi

www.hggyoren.jf-net.ne.jp/cgi-bin/nori/login.cgi

図 2.3.6 兵庫県・香川県海苔共販 web

2.4 野辺地町漁業協同組合（活ホタテ）

2.4.1 トレーサビリティシステムの導入の背景

野辺地町漁協では、美味しく安全なホタテを消費者へ提供できるよう、安全性について取り組んでいる。紫外線海水殺菌装置や冷却装置などの各設備の導入、定期的な環境モニタリング、生産現場の衛生管理指導などを通して、徹底的な安全性を追求している。

安全面、衛生面の取組は、EU への輸出実績にもつながっている。EU への輸出のため、ホタテ貝の貝毒、微生物の検査と貝毒原因プランクトンの出現検査、放射能検査や、生産現場の衛生管理指導といった EU の要件を満たす衛生対策及びモニタリングを行っている。加工品としては、対 EU 輸出水産食品取扱施設の認定を受けた加工場から EU へ輸出されている。

しかし、2003 年のシステム導入当時、ホタテ貝の生産価格は低迷し、生産量の約 80% は単価の安い加工向けとして出荷されていた。EU 向けにホタテの輸出もあったが、衛生管理上の問題で 1995 年に禁輸措置がとられ、2002 年に解禁となったものの、輸出量は伸びなかった。2003 年に異常気象によるホタテ貝の大量斃死により水揚げ金額が減少し、漁家や漁協の経営は厳しい状況に追い込まれた。

そこで同年 12 月に、独自の産地直送の殻付き活ホタテの販売を目指し、消費者の安全・安心のニーズに対応するためホームページ上で生産履歴が確認できるトレーサビリティシステムを導入し、漁家所得の向上を図ることとした。現在、本システムに登録している生産者は 60 名を超える。（一部本システムによらずに直接販売している生産者がいる）。

活ホタテは、市場取引されてスーパーの店頭に並ぶものや、あるいは漁協へ電話注文や web サイトからの注文により、スーパー（贈答用）、居酒屋や一般消費者へ直接販売されるものがある。本システムの対象は後者の活ホタテである。

活ホタテは、水揚げ後、一日水槽で休ませてから直送している。海水中でクールダウンさせることで元気になり、高い鮮度のまま直送できる。配送に 3 日以上かかる地域の場合は容器に酸素を注入して発送。

2.4.2 トレーサビリティシステムの概要

図 2.4.1 に野辺地町漁協 web サイト（活ホタテのトレーサビリティシステム）を示す。活ホタテを購入すると、トレーサビリティシステムの識別コードの付いたシールが添付されている。シールには、二次元コードと 16 桁の識別コードが記載されており、携帯電話で二次元コードを読みとるか、漁業協同組合の web サイトにある「ほたて生産管理情報システム」のフォームに 16 桁の識別コードを入力することで、次の情報が閲覧（図 2.4.2）できる。

- ア. 生産者情報～生産者の氏名、写真、プロフィール
- イ. 水揚げ日、出荷日、消費期限（水揚げ日を含む 3 日以内）

- ウ. 水温関連情報（青森県産業技術センター海況情報にリンク）
- エ. 貝毒の検査結果情報（青森県産業技術センター貝毒情報にリンク）
- オ. 生産日誌

トレーサビリティの識別コードの前2桁は生産者番号、5桁から10桁は水揚げの年月日である。漁協ではあらかじめ生産者情報を登録しておき、注文が入ると順次決められた順番に生産者を割当て、出荷情報を入力して識別コードの付いたシールを印刷する。生産出荷情報はすべてここで作成され、管理（図2.4.3）されている。2003年12月に同システム導入後、2005年10月には、より新鮮なホタテを提供するための冷却装置、紫外線殺菌装置及び10t水槽2基を整備、活ホタテの付加価値の向上を図った。2006年11月、システム専用シールに二次元コードを導入し、消費者が店頭でも生産履歴を容易に検索できるようシステムを改良。2013年10月、供給体制強化を図るため10t水槽2基を増設した。大手量販店や県内スーパーから、システムに対する評価と信頼を得て取引が拡大した。

2.4.3 トレーサビリティシステムの導入効果

単価の安い加工向けとして出荷されていたものが、システム導入後は、殻付き活ホタテ貝の出荷が増え、生産者の手取額が増加している。

当漁協からのほたてがお手元に届くと、

お料理ガイド
剥ぎヘラ
軍手
当システム専用シール

ほたて生産出荷管理情報システム	
水揚げ日	JF野辺地町
14/09/03	jf-nohejimachi.com
生産消費期限	QRコード
14/09/05	
識別コード	
1322140903010012	

シール見本
が同梱されています。

同梱されたシールの「識別コード」を以下のフォームにご入力

識別コード（16桁の半角数字）をご入力ください。

<http://www.jf-nohejimachi.com/pe/scallop/index.html> より作成

図 2.4.1 野辺地町漁協 web サイト（活ホタテのトレーサビリティシステム）

お求めになった商品 [5433180111010013] の情報

生産者情報

識別番号	氏名	在庫状況
54	組合 地播	
船名	ホタテの稚貝を海底に放流して、自然な状態で育てた地播きホタテ貝の天然の味をどうぞご賞味ください	
鷹丸		

商品個別情報

水揚げ日	2018年1月11日
出荷日	2018年1月11日
消費期限	2018年01月13日 (水揚げ日を含む3日以内)
水温情報	地方独立行政法人 青森県産業技術センター 海況情報
貝毒検査	地方独立行政法人 青森県産業技術センター 貝毒情報

ほたて生産出荷管理情報システム
 JF野辺地町
 if-nohejimachi.com

水揚げ日: 18/01/11
 生食消費期限: 18/01/13
 識別コード: 5433180111010013

生産日誌

野辺地町漁協 地播 ほたて 増殖管理日誌
 平成 27 年 産貝

生産者名	登録番号	船名
野辺地町漁業協同組合	54	鷹丸

漁業者が採捕した稚貝を投入

中 間 育 成

本 産 地

漁場清掃作業 平成 27 年 10 月 1 日 - 5 日 - 6 日 - 7 日
 稚貝を放流する漁場の清掃やホタテの天敵のヒトツ子の駆除

稚貝放流作業 平成 27 年 11 月 17 日 - 20 日 - 22 日 - 23 日の 4 日間
 放流枚数 21,756 尾
 放流面積 6,444.092 m²

採 捕 作 業 平成 29 年 6 月から

コメント
 地播ホタテは、放流してから約 2 年間自然な状態で増殖するため、
 漁獲を自由に働き回り、貝柱の筋向が発達して身が締まり濃ざわり
 が良く、また貝への付着物が少ないのが特徴です。

<http://www.jf-nohejimachi.com/pc/scallop/index.html> より作成

図 2.4.2 識別コードの入力結果例

初期画面

出荷情報の入力画面

漁協事務所

システム用のパソコンとラベルプリンター

ラベル例

図 2.4.3 生産出荷情報管理

2.5 十三湖漁業協同組合（十三湖産シジミ）

2.5.1 トレーサビリティシステムの導入の背景とシステムの概要

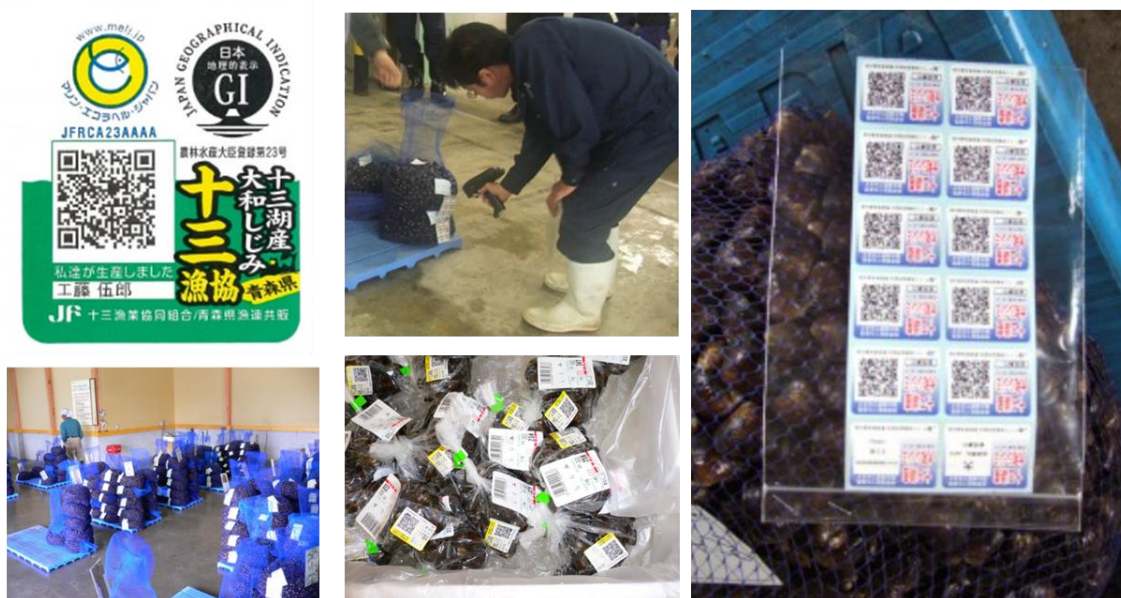
十三漁協は、2002年2月に発生した千葉県における十三湖シジミ偽装事件を契機に、偽装混入を防止するために開発され、活シジミとして世界で初めてトレーサビリティシステムの運用が開始された（関連特許：「偽造または偽造商品の判別システム」 特許番号456987920）。

本システムの特徴（図2.5.1）は、全ての出荷品に対して、生産者と購入業者、出荷日の情報をその場で登録し、各ロットの重量に応じた枚数のトレーサビリティシールをロットに同梱するという点である。

各ロットのトレーサビリティシールには、そのロットを区別する番号が発行されているので、シールについてのQRコードを読み取ってURLに接続すると、登録された情報である生産者名や、生産者の写真、仲卸業者の名称などを確認することができる。またロットごとにシールの番号が異なることと、小売りのパッケージへ張り付ける枚数が決められていることから、他の産品が混入されることを防ぎ、安心して十三湖ブランドのシジミとして購入することができる。

（手順）

- i) シリアルナンバー入りのシールを生産品に貼付する。
- ii) 生産者、出荷日時、加工業者などの情報を、パソコンからインターネットを通じてサーバーに蓄積し、その場所をQRコードとして記号化し、シジミのパックに貼付する。



<http://www.trace-info.jp/jusanko/>

図 2.5.1 十三漁協の大和しじみのトレーサビリティシステム

iii) シジミの購入者は、QRコードを携帯電話などで読み取り、サーバーにアクセスすることで生産者や出荷日時などを確認し、偽装混入物のないシジミであることの証明が得られる。

2.5.2 システムの導入効果と持続可能性の認証等

本システムは偽装防止を目的としており、パック詰めの際に本来の生産・出荷量との確認や、消費者がQRコードを読み取ることで確保されている。一方、導入前後の平均価格の推移(図2.5.2)をみると、本システムの導入による価格への効果は明らかではない。しかし、本システムの導入を契機に、安全で安心なシジミの供給、環境との調和と資源の持続的利用を図ったシジミの生産・加工の取組は加速化された。

2009年5月、マリン・エコラベル・ジャパン(MELジャパン)は十三湖シジミ漁業について、生産段階認証及び流通加工段階認証を承認。

マリン・エコラベル・ジャパンは、水産資源と海にやさしい漁業を応援する制度として2007年12月に発足した。この制度は、資源と生態系の保護に積極的に取り組んでいる漁業を認証し、その製品に水産エコラベルをつけることにより、このような漁業を奨励・促進することを目的としている。

2016年12月、「十三湖産大和しじみ」としてGI認証登録された。

特定農林水産物等の名称の保護に関する法律(GI法)が2015年6月から施行。GI認証制度(地理的表示保護制度)は、その名称から産地と品質等の特性の結び付きが特定できるものを、製品の地理的表示として登録し保護する制度である。

この機会に合わせ、トレーサビリティシールのデザインが更新され、マリン・エコラベル・ジャパン(MEL)マークとGIマークを表示している。

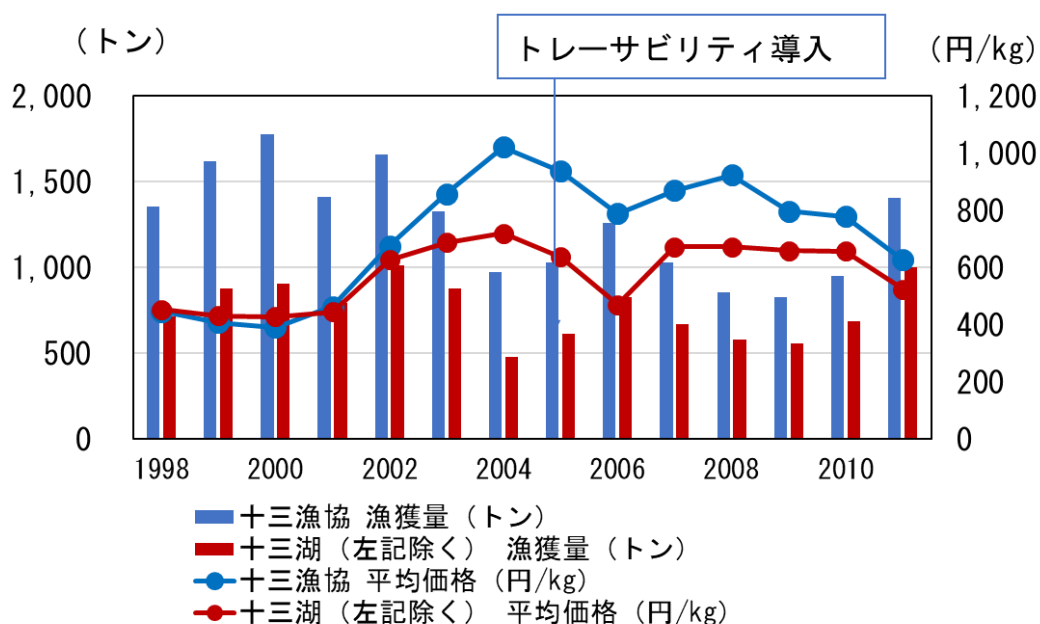


図 2.5.2 十三漁協の大和しじみの平均価格の推移

2.6 小川原湖漁業協同組合（小川原湖産シジミ）

2.6.1 トレーサビリティシステムの導入の背景とシステムの概要

2007年度の国や県の補助事業を受けて、トレーサビリティのシステム設計と機器類の整備が行われた。システムの導入の背景は、

- i) 流通段階における外国産しじみとの混入の問題（偽造表示への対応）
 - ii) 流通段階における県内他産地との分別されない問題（ブランド化の確立）
 - iii) 販売した後の責任を明確化する必要性（生産者責任、買受人の販売者責任の明確化）
 - iv) 表示制度の改正への対応
- である。

買受人以降の業者や消費者（図 2.6.1）は、シールの QR コードを携帯で読み取り「小川原湖産大和しじみデータベース」にアクセスすることにより、販売されている原料のデータ（産地・生産者・買受人）の閲覧ができる。

システムが機能するには生産者、漁協、そして買受人の協力が不可欠であることから、トレーサビリティシステムの監査と指導を目的に「小川原湖産大和しじみトレーサビリティ協議会」が設置されている。協議会には小川原湖で漁業を行う全ての生産者と、買受人 24 社中 10 社が参加している。

具体的な活動は、産地表示に対する信頼性の確保、ブランド化の支援、責任の明確化、記録と保管の調査、参加者（生産者、買受人、漁協）へ指導、小売店への現地調査や広報活動である。協議会のメンバーである生産者は、全量漁協出荷する、漁協は入札（せり）後全量を買受人へ出荷する、そして買受人は、一步川下へ出荷することになる。

2.6.2 システムの導入効果

小川原湖産大和しじみトレーサビリティシステムは、「小川原湖産大和しじみ」と表示され販売されているシジミが、小川原湖内で漁獲されたシジミであることを証明できる仕組みである。偽造表示への対応、ブランド化の確立、責任の明確化と表示制度の改正への対応が可能となっている。



<http://www.jf-ogawarako.com/trace/index.html> をもとに作成

図 2.6.1 小川原湖漁協の大和しじみのトレーサビリティシステム

2.7 現状分析

事例として取り上げた各事業者（商品）について、システムの導入背景、内容、特徴及び課題を整理した結果を表 2.7.1、表 2.7.2 に示す。事業者（商品）によって、導入の背景や内容が大きく異なる。

伊勢湾漁協のアサリ共販電子入札は、伊勢市・明和町に所在する 11 支所・地区に及ぶ共販入札においてインターネットを利用して電子入札に参加できるシステムであり、産地電子情報ネットワーク事業により開発・導入された。それまでは、仲買人が移動して参加する入札会場が限られて、価格の向上が期待できなかったこと、聞き間違いなどの問題が生じていた。また、入札後の清算業務は翌日になることがあり、職員の業務負担が大きかった。本システムにより入札や入札後の事務処理業務の効率化が図られている。また、商流と物流の分離の事例であり、同時に、複数の漁港を連携させた生産・流通の効率化の事例とも言える。

宮城県漁業協同組合のカキ共販電子入札は、県内むき身カキ生産者を対象に、鮮度保持下での迅速な電子入札と入札後の事務処理を行う。生食用であることから、4 日が限度（賞味期限）であり、鮮度保持とともに早く販売する必要があったことが導入の背景である。本システムにより、入札終了・開札と同時に入札結果が同時に出力されることから、情報を市場職員と買受人の間で共有でき、速やかに商品の引き渡しが行えること、仕切書、請求書といった書類の作成が容易になった。

宮城県漁協の殻付きカキ電子卸売市場は、生産者とバイヤーが web サイトを通じて取引を行うシステムである。東日本大震災によりカキ剥きが制約されたことや、事前にどれだけ必要か予約があればその分だけ出荷することで無駄な出荷が生じることを防げると考えた。注目されたことで、震災復興後のカキ全体の PR に貢献してきたが、利用するバイヤーが限られているのが現状である。

九州地区漁連乾海苔共販協議会の海苔共販電子入札は、海苔生産者・漁連（漁協）・入札指定商社の間で行われ、全量集荷・全量入札・販売における一連の流れの中で、既存の生産・出荷システムと清算システムに共販電子入札システムを加えて全体をシステム化したものである。入札件数が多いことから多くの職員を必要としたことや、記載数字の誤りや数字の読みより間違いが発生するといった問題が生じていた。そこで、入札に係る作業の効率化と正確性を確保するため、養殖生産管理高度化事業により共販電子入札システムの開発・導入を行った。それまでは、多くの職員で行っていた作業は、総人数で短時間に終了することになった。

宮城県漁協のむき身カキ、野辺地漁協の活ホタテ、そして十三漁協の十三湖産シジミ、小河原漁協の小河原湖産シジミのトレーサビリティシステムについては、当時の偽装事件を契機に、偽造表示への対応、ブランド化の確立、責任の明確化と表示制度の改正への対応が背景として開発・導入された。全ての出荷品に対して、生産者と購入業者、出荷日の情報を

表 2.7.1 各事業者のシステムの内容及び特徴(1)

事業者(商品)名	取扱の対象範囲	システムの名称及び内容	システム運用開始
伊勢湾漁協(アサリ)	伊勢市・明和町の11支所・地区(漁港・港湾に所在する荷捌き所)	<p>産地電子情報ネットワーク(アサリ共販電子入札)</p> <p>(1) アサリの共販入札について、漁協(本所・支所)と仲買人の間をインターネットを利用してネットワーク化する事で、電子入札ができる仕組み。</p> <p>(2) 職員がパソコンから専用のwebサイトにアクセスし、水揚げ情報(漁場、大きさ(特大、大、中、小)、数量)を入力する。仲買人は、入札情報に基づき、パソコンから専用webサイトにログインし、入札価格(単価)を入力して応札する。商品の品質は、漁場と大きさやこれまでの取引実績から決まることから、仲買人は商品の実物を見ていない入札が可能。</p> <p>(3) 入札部分のみが電子化されており、その他の経理事務処理は、他の魚種と同じで、漁協の販売事業の一つとして事務処理が行われる。</p> <p>(4) システム導入時、漁協としては、漁協のwebサイトで水揚げ情報、入札情報、入札結果を公開しようとしたが、買受人の反対で実現しなかった。このため、登録された仲買人が専用webサイトにIDとパスワードでログインして応札するシステムとなった。</p> <p>(5) 本システムは、「2002-2003年度産地電子情報ネットワーク化事業」(水産庁)として開発・導入。漁協(本所・支所)と仲買人にサーバー、パソコンとプリンタが導入された。システムはパソコンとモードのガラ系携帯機に対応していたが、現在はパソコンのみの対応となっている。スマートフォン対応するにはシステム改変が必要。</p> <p>〔背景〕仲買人が移動に時間を要することから、参加できる入札会場が限られて、価格の向上が期待できなかったこと、入札会場にない仲買人の入札額を電話で聞き取っていたが、聞き間違いや漁協職員が保証する際に周辺の仲買人へ入札額が漏洩してしまうとの問題が生じていた。また、入札後の清算業務は翌日になることがあり、職員の業務負担が大きかった。</p> <p>〔特徴〕周辺地域の支所・地区(漁港・港湾の荷捌き所)に及び共販入札にインターネットを利用した電子入札システムを導入。(効果)入札場に出向かないで複数の入札に参加できると、入札後の清算業務が同日中に終了するなど、入札参加及び入札の事務処理業務の効率化が図られている。また、商流と物流の分離の事例であり、同時に、複数の漁港を連携させた生産・流通の効率化の事例とも言える。</p> <p>〔課題〕買受人は地元の12社であり、一仲買人当たりの平均応札は3、4件とシステム導入前後で変わりなく、システム導入による単価の上昇も見られないことから、システムのアサリ以外の魚種へ汎用することも含めて生産者側へのメリットを検討したい考え。</p>	2004年4月
宮城県漁協(カキ)	県内むき身カキ生産者	<p>むき身カキ共販電子入札</p> <p>(1) むき身カキの共販入札について、専用タブレット端末から電子入札ができる仕組み。</p> <p>(2) 水揚げされたカキは、処理場で45時間洗浄水に浸した後に殻むきされ、定量10kgの透明プラスチック容器に入れられる。この容器は、混入等を防止する目的で開封後の再使用ができないようになっている。28支所にいったん集荷され、出荷支所に生鮮カキ入札原簿(生産者、本数、数量等が記載)が作成される。</p> <p>(3) その後、3か所の共販所に持ち込まれ、冷蔵庫内に支所別、生産者別に整理、陳列される。して入札される。むき身処理されたカキは、3、4日後に消費者に提供されるが、それまでの間は5℃で保管され鮮度を保持している。時間短縮のため、当日持ち込まれた全ロット(1生産者分を1ロット)について一斉に電子入札が行われる。</p> <p>(4) 共販所では、買受人は、事前に渡される生鮮カキ入札原簿を持って冷蔵庫に入り、見本を下見。</p> <p>(5) 入札室には買受人の席があり、机の上のタブレットからIDとパスワードでログインし、応札。仕組みは当初と同じであるが、入力端末は機器の更新時にパソコンからタブレットに変更。なお、石巻と気仙沼の共販所については、いずれかに居ながら、他の共販所の入札にも参加可能。</p> <p>(6) 入札終了・開札と同時に、漁協職員のパソコンから全ロットの落札結果が表示される。プリントアウトした一覧表も同時に配布される。商品と落札者を確認し、速やかに落札者へ引き渡される。</p> <p>〔背景〕生食用は4日が限度(賞味期限)であり、鮮度保持とともに早く販売する必要がある。</p> <p>〔特徴〕鮮度保持下での迅速な電子入札と入札後の事務処理。(効果)入札終了・開札と同時に入札結果が同時に出力されることから、情報を市場職員と買受人の間で共有でき、速やかに商品の引き渡しが行えること、仕切書、請求書といった書類の作成が容易になった。(ただ、書類のやり取りは電子媒体ではなく、プリントアウトして手交。)</p> <p>〔課題〕現在は、石巻と気仙沼の共販所に限られているが、3か所全ての共販所への入札に参加できるリモート入札。</p>	2001年
宮城県漁協(カキ)	県内むき身カキ生産者	<p>むき身カキトレーサビリティシステム</p> <p>(1) 生産・流通の各々の段階で生産履歴を保管し、互いに関連付けを行うことで、川上から川下までのトレーサビリティを確保しようというもので、生産段階から定型の表示シールを貼り、トレーサビリティとして産地や生産者情報を結び付けている。</p> <p>(2) 消費者が、宮城県漁協や加工業者のホームページにアクセスし、あるいは店頭で設置されたタッチパネルから、バックに印字されている消費期限日とバック番号を入力することにより、生産・加工履歴(衛生検査結果、生産者のプロフィール、加工日、正味重量、塩水濃度等)の情報が得られる。</p> <p>(3) 出荷ケース、加工ロット、バックの各段階でのトレーサビリティにかかわるデータは次のように取り込まれる。</p> <p>① 生産者はむき身を入れた容器に出荷レッテルを貼る。出荷レッテルは、食品衛生法に基づく表示であり、様式が統一されており、これに生産者を特定するIDとシリアル番号を事前に印刷したものを配布してある。</p> <p>② 電子入札の結果、加工業者へ販売される。出荷ケースごとに、漁協支所名、殻むき処理場名、販売先の加工業者名、採取海域が記載される。こうした情報は衛生検査結果とともに、トレーサビリティのデータとして取り込まれる。</p> <p>③ 加工場では、同一海域の入荷原料ごとに加工ロットをつくり、このロットを特定してバックを製造する。このときバックには消費期限日とバック番号が印字される。こうしたバックの製造履歴はトレーサビリティのデータとして取り込まれる。</p> <p>〔背景〕2002年に発覚した輸入カキの偽装問題を契機に、カキの主要産地として宮城県漁協としても宮城県としても取り組まざるを得なかった。</p> <p>〔特徴〕i) 出荷ケース、加工ロット、バックの各段階でID番号を付け、各々の関連付けを行ってデータベース化すること、ii) 加工原料と製品重量の整合性を確認すること、iii) バーコード、出荷レッテルと密封容器を使用したこと、iv) 消費者は、宮城県漁協や加工業者のホームページにアクセスするなど、消費期限日とバック番号を入力することにより、生産・加工履歴の情報が得られること。(効果)当初は、半数近い買受人の協力によりトレーサビリティの対象とする取扱量としては8割であった。現在は、取扱量としては3割程度であるが、買受人が取引先の量販店やスーパーに求められて独自のトレーサビリティを行っている。これまで偽装の報告がなく、消費者の信頼も回復したといえる。</p> <p>〔課題〕-</p>	2004年
宮城県漁協(カキ)	宮城県内でも、特に優れた海域で育てられた養殖生産に限定している(志津川、長面浦、万石浦、石巻、鳴瀬)	<p>発送付きカキ電子卸市場「おらほのカキ市場」</p> <p>(1) インターネットを利用して、事前登録している生産者とバイヤーが専用webサイトにログインすることでカキの予約取引を行うことができる仕組み。</p> <p>(2) バイヤーの注文画面では、注文する商品、納期、配送方法、納入場所などに関して、予め登録されたユーザの取引データがデフォルトで表示されており、バイヤーは変更が必要な情報だけをシステムに入力すれば取引を開始できる。</p> <p>(3) パブルオークションという方式で生産者とバイヤーがともに価格を決定する。生産者は希望する販売量と最低価格を決定することで出荷予想と生産計画がたてやすくなる。一方、バイヤーは購買量と最高価格を決定することで予約注文をとり販売計画がたてやすくなる。</p> <p>(4) 宮城県漁協は品質検査や出荷支援を行うことで、さらなるブランド価値を高め、円滑な販売を促す。</p> <p>(5) 本システムは、「2013-2015年度食料生産地域再生のための先端技術展開事業」(農林水産省)として、宮城県漁協と独立行政法人産業技術総合研究所が協力して開発したものである。</p> <p>〔背景〕東日本大震災でカキ処理場が壊れカキ剥きができなくなったこと、剥き子の確保が難しくなったこと、事前にどれだけ必要か予約があればその分だけ出荷することで無駄な出荷が生じることを防げるなどが背景。</p> <p>〔特徴〕生産者とバイヤーは画面に表示される項目に最小限の入力をするだけで取引が可能。(効果)注目されたことで、震災復興後のカキ全体のPRに貢献。しかし、売り手が先か買い手が先かの問題や、バイヤーとの取引では飲食店の場合、直接電話やアクセスでのやり取りを好むといった傾向があり、利用するバイヤーに限られてしまい、出荷数量が伸びていないのが実態。</p> <p>〔課題〕利用するバイヤーの拡大。</p>	2016年

その場で登録し、各ロットの重量に応じてトレーサビリティシールをロットに同梱する。パック詰め段階で本来の生産・出荷量との確認や、消費者がQRコードを読み取ることで偽装防止が確保される。トレーサビリティに加え、養殖や漁業の持続的可能性に関わるエコラベル等の取得の動きも見られる。

表 2.7.1 各事業者のシステムの内容及び特徴(2)

事業者(商品)名	取扱の対象範囲	システムの名称及び内容	システム運用開始
九州地区漁産乾海苔共販協議会 (福岡有明海漁産・佐賀県有明海漁協・熊本県漁産)	海苔生産者・漁産(漁協)・入札指定商社(確認書締結)	海苔共販電子入札 ①生産される海苔は漁協(漁産)の共販事業として全量集荷され、漁協(漁産)(共販体と呼ぶ)が入札及び売買契約を結んだ入札指定商社に対して全量入札・販売される。 ②全体システムは、共販電子入札システムと関連するシステムから構築されている。 ⅰ) 共販電子入札システム 入札入力と落札者の決定、及び落札結果の集計や商社別の集計の処理を行う。入札会の予定と出品枚数のお知らせを公開している。事前に登録した商社や生産者は、専用webサイトにIDとパスワードでログインすることで、全体の集計結果と商社別の落札結果を閲覧及びダウンロードすることが可能である。 ⅱ) 生産・出荷システム 見付や入札の際に必要な入札手帳のベースとなる、支所別に格付と等級、数量(生産者名はコード化されている)のデータ一覧を作成する。 ⅲ) 清算システム 落札結果を受けて、各商社への請求書と生産者への仕切書を作成する。 〔背景〕落札者の決定には、入札件数が多いことから多くの職員を必要としたことや、記載数字の誤りや数字の読み取り間違いが発生するといった問題が生じていた。また、請求書や仕切書の作成を当日に行う必要があることから、職員が夜遅くまで作業がかかっていた。そこで、入札に係る作業の効率化と正確性を確保するため、共販電子入札システムを導入。	2009年
兵庫県漁産(海苔)・香川漁産(海苔)同じシステム		〔特徴〕全量集荷・全量入札・販売における一連の流れの中で、既存の生産・出荷システムと清算システムに共販電子入札システムを加えて全体をシステム化(効果)以前はパソコン3、4台を使い、10数人で提出された入札手帳を読み取り入力していた。また、請求書等の作成作業が終了するは、落札者が決まってから概ね5、6時間を要していた。導入後は、落札結果の確認や請求書等の作成、組内での調整の待ちがあるが、開札後概ね2、3時間で作業は終了。商社自ら直接入札入力であることから、今までの紙媒体を用いたことにより発生していた価格や荷割の誤りがなくなった。 〔課題〕既存のシステムはそのまま残し、データの送受信と入札に関わる部分のシステム導入であったことから、請求書等の発出は清算システムにより紙媒体で出力したものを商社事務所等へFAXで送信しているのが現状である。今後は、こうした伝票のインターネットでのやり取りによる効率化が課題。	
野辺地漁協(活ホタテ)	生産者と漁協の協力による直接販売(産地直送)	トレーサビリティシステム ①漁協への電話注文やwebサイトからの注文により、スーパー(贈答用)、居酒屋や一般消費者へ直接販売される活ホタテを対象としている。 ②活ホタテを購入すると、トレーサビリティシステムの識別コードの付いたシールが添付されている。 ③シールには、二次元コードと16桁の識別コードが記載されており、携帯電話で二次元コードを読み取るか、漁業協同組合のwebサイトにある「ほたて生産管理情報システム」のフォームに16桁の識別コードを入力することで、生産情報が閲覧できる。 ④生産情報の内容 ア. 生産者情報～生産者の氏名、写真、プロフィール イ. 水揚げ日、出荷日、消費期限(水揚げ日を含む3日以内) ウ. 水温関連情報(青森県産業技術センター海況情報にリンク) エ. 貝毒の検査結果情報(青森県産業技術センター貝毒情報にリンク) オ. 生産日誌 〔背景〕ホタテ貝の生産価格の低迷や異常気象によるホタテ貝の大量死により水揚げ金額が減少し、漁家や漁協の経営は厳しい状況に追い込まれていた。(効果)単価の安い加工向けとして出荷されていたものが、システム導入後は、殻付き活ホタテ貝の出荷が増え、生産者の手取額が増加。 〔特徴〕独自の産地直送の殻付き活ホタテの販売を目指し、消費者の安全・安心のニーズに対応するためホームページ上で生産履歴が確認できるトレーサビリティシステム。 〔課題〕-	2009年
十三漁協(十三湖産シジミ)	漁協・生産者・買受人の協力	トレーサビリティシステム【MELジャパン認証2009年・G1認証登録2016年】 ①シリアルナンバー入りのシールを生産品に貼付する。 ②生産者、出荷日時、加工業者などの情報を、パソコンからインターネットを通じてサーバーに蓄積し、その場所をQRコードとして記号化し、シジミのバックに貼付する。 ③シジミの購入者は、QRコードを携帯電話などで読み取り、サーバーにアクセスすることで生産者や出荷日時などを確認し、偽装混入物がないシジミであることの証明が得られる。 ④ロットごとにシールの番号が異なることと、小売りのパッケージへ張り付ける枚数が決められていることから、他の産品が混入されることを防ぎ、十三湖ブランドのシジミとして購入することができる。 〔背景〕2002年2月に発生した千葉県における十三湖産シジミ偽装事件を契機に、偽装混入を防止するために開発・導入された。 〔特徴〕全ての出荷品に対して、生産者と購入業者、出荷日の情報をその場で登録し、各ロットの重量に応じた枚数のトレーサビリティシールをロットに同梱する。(効果)バック詰め段階で本来の生産・出荷量との確認や、消費者がQRコードを読み取ることで偽装防止が確保されている。 〔課題〕トレーサビリティに加え、MELエコラベルとG1認証による価格への効果反映	2005年
小川原漁協(小川原湖産シジミ)	漁協・生産者・買受人の協力(協議会設置)	トレーサビリティシステム ①トレーサビリティシステムの監査と指導を目的に「小川原湖産大和しじみトレーサビリティ協議会」が設置され、生産者と、買受人24社中10社が参加。 ②生産者は、全量漁協へ出荷する。漁協は入札(せり)後全量を買受人へ出荷する、そして買受人は、一歩川下へ出荷することになる。 ③買受人以降の業者や消費者は、シールのQRコードを携帯で読み取り「小川原湖産大和しじみデータベース」にアクセスすることにより、販売されている商品や原料のデータ(産地・生産者・買受人)の閲覧ができる。 〔背景〕外国産しじみの混入、県内産地との分別されない問題や表示制度の改正への対応(効果)偽造表示への対応、ブランド化の確立、責任の明確化と表示制度の改正への対応が可能 〔特徴〕シールのQRコードを携帯で読み取り「小川原湖産大和しじみデータベース」にアクセスすることにより、販売されている原料のデータ(産地・生産者・買受人)の閲覧が可能 〔課題〕システムに参加している買受人が半数どまりであることから、今後協議会に参加する買受人を増やす必要がある。	2008年

3 水産物消費地市場及び花き卸売市場の事例

3.1 築地市場（水産物流通 EDI）

3.1.1 システム導入の背景

一般社団法人築地市場協会（以下「協会」という）は、全国の出荷者及び仲卸・買参人と築地市場を結ぶネットワークシステム、「水産物流通 EDI ネットワークシステム（マリネット）」を開発し、2002年4月より、インターネットによる仕切情報及び売渡情報の提供サービスを開始した。

本システムは、「食品流通高度化プロジェクト事業」（農林水産省）に採択され、一般社団法人築地市場協会が開発・運用している。

※ 「食品流通高度化プロジェクト事業」とは、情報技術等の最新の成果を最大限活用し、特に革新性・経済性に優れ、事業効果の最大化が図られる「食品流通モデル」の構築と普及を目的として実施。

3.1.2 システムの概要

マリネットの概要を図 3.1.1 に示すが、利用する出荷者、仲卸業者、売買参加者及び卸売業者等（以下「利用事業者」という。）が、取引に伴い発生する各種情報を電子化して交換することを支援するものであり、協会が所有または設置するハードウェア群及びそれに関わるソフトウェア群をいう。



図 3.1.1 水産物流通 EDI ネットワークシステム「マリネット」の概要

具体的な機能は、次のとおりである。

- ① 自社宛のデータを伝票単位で照会できる。
- ② 伝票形式（**図 3.1.3**）は各卸売会社で共通している。
- ③ 画面での閲覧と印刷が可能である。
- ④ 他のソフトウェア（Excel、Access 等）にデータをコピーできる。
- ⑤ 様々なシステムとの互換性の高い CSV 形式ファイルでもデータを取得できる。

3.2 花き卸売市場

3.2.1 フローラ・ホランド (Flora Holland)

(1)概要

フローラ・ホランド (オランダ・アムステルダム) (図 3.2.1) は世界最大の取引量 (年間約 110 億本の切り花と約 13 億ポットの鉢物) と金額 (約 400 億ユーロ) を誇るフラワーオークション会社で、アールスメール、ナールドワイク、ラインスブルグ、ブライスバイク、エルデ、フェンローの 6 つの市場を有する。オランダ国内だけではなく、ヨーロッパ、アジア、アフリカ、南米等の世界各国から輸入された花がここに集まり、せりにかけて世界中へ輸出 (売上の 85%は海外への輸出) されていく。

毎日約 8,000 の生産者と 2,500 の卸業者がオークションのせりで行っているが、相対取引もかなり多く、web 取引も行われている。せり取引においては、クロック式せり下げ方式 (値段が下がるメーターを利用し、早く決定ボタンを押したものが最高値となり落札となる) を採用している。場内での花の台車輸送も機械化されている。

(2)取引方法の変化

昨今は取引方法の変化が著しい。せり場の減少や買参人の減少が目立つとともに、せり場内はデジタル画像を眺めるだけという状況に変わっている。なお、季節物の草花は、毎年品質が変わるという理由からせり場内に品物を示すが、バラなどの品質が安定している商品は、画像だけのせりになっている。仲卸や量販店との相対取引の増加とかなりの買参人が在宅でのせりに移行しているものと見られる。せり取引、相対取引のいずれの場合も取引伝票は市場を経由する。

(3)市場収入の減少

オランダではせりで販売すると手数料が発生し、せりにかけるために台車を使用すると別途手数料が発生する。次に、せりで購入した商品を分荷 (仕分) してもらおうとその手数料が発生する。このため、せり取引が減少し、相対取引が増えると、手数料収入が減少し、伝票を市場を通じた際の手数料 (2%程度) のみで収入に減少することになる。



図 3.2.1 フローラ・ホランド (Flora Holland)

なお、日本ではせりでも相対でも市場手数料は、9.5～10%である。せりが減ったとしても商品が市場を通れば手数料収入は変わらない。

3.2.2 我が国の花き市場の整備・統廃合と自動せり導入等

(1) 花き市場の整備と統廃合

花き市場流通に劇的な変化をもたらすことになったのは、1988年以降に開設された東京都中央卸売市場である。都内の41の花き市場は、23区内の5カ所と多摩地区の中央卸売市場に整備、統廃合するという計画であった。市場規模を大型化することで、集荷力を強化し、供給や価格の安定を目指そうというものであり、北足立市場（1988年）、大田市場（1990年）、板橋市場（1993年）、葛西市場（1995年）、世田谷市場（2001年）と開場が続いた。名古屋や大阪においても市場整備が進んだ。

(2) 取引方法の変化

(自動せりの導入)

中央卸売市場の誕生と市場の統廃合をともなう市場整備によって、市場の大型化が急速に進み、これに伴い、卸売業者の統廃合も進み、卸売業者の規模が大きくなり、取引方法も劇的な変化を遂げた。大田市場（図3.2.2）では、下げせり方式（ダッチオークション方式）の自動せりが導入され、現在、卸売業者26社（全卸売業者数の21%）が自動せり機を導入（図3.2.3）している。

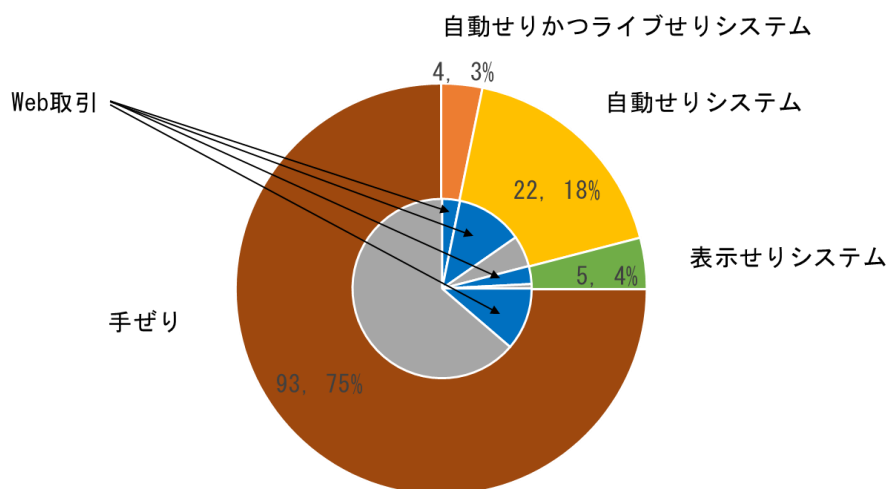
従来のせりは、せり人が手や声によって値段などのやり取りを行い、せり合いによって価格が徐々に上昇し最高値を示した買参人が購入する仕組みである。これに対して、自動せりでは価格が徐々に下がる電光表示を見ながら購入希望になった時点で手元のボタンを押し、一番初めに高値でボタンを押した人が購入できる仕組みである。（せり人が適正な販売価格をコンピュータに入力する。大型スクリーンには、花の商品名、制生産者名、商品画像を表示することができる。せり人がせりを開始すると、花屋さんや仲卸人が卓上の応札機を使って応札を行い、一番高い金額で応札した者が落札者ということになる。）



図 3.2.2 せり表示盤（大型スクリーン）と応札器（大田市場（株）FAJ）

自動せりシステム	26社 (21%)
web取引	39社 (31%)

自動せり=機械せり=電子せり



全国花卉卸売市場の卸業者 124 社 (2017 年 10 月現在) について、一般社団法人日本花卉卸売市場協会 (<http://www.jfma.jp/shisyo6.html#ctnav>) 各会員の web サイトからせりシステムを確認

図 3.2.3 花き売場における自動せりの導入状況

自動せりの導入はせり人による判断が少なく、高値、安値の判断を電子処理することから公平さや公開性に優れ、またコンピュータ制御によることから、事務処理の迅速化などに優れている。1990 年に国内最初で大田市場で導入されて以来、多くの市場で受け入れられ普及したのは、このような優位性が認められたからである。

(せり販売の比率の低下)

中央市場の誕生や市場規模の拡大は、結果的にせり販売の比率を下げるという傾向を見ている。仲卸が介在する流通やスーパーやホームセンターなどの量販店への販売シェアが拡大している。仲卸や量販店は、青果物の市場流通で見ると、先取り（時間前取引）による品揃えを求める傾向が強く、先取りが急拡大している。

取引量の拡大はせり時間を長くする結果を招き、長すぎるせり時間は市場価格を不安定にするなどの弊害が見られる。卸売業者にとっても、せり時間を短くする先取り（時間前取引）や事前のオーダーによる注文取引を志向する傾向があり、結果的に大手市場ほど、それらの相対取引が拡大している。大田市場花き部では切花のせり販売は全体の 1/3 まで低下している。同様に、鉢物の取引では注文取引が拡大する傾向にあり、せり販売の比率は 6 割を切るようになってきた。名古屋や大阪の大規模市場においても、相対取引の比率が増加する傾向にある。一方、中小の卸売市場においてはせり取引が中心である。

せり販売の比率が低くなる傾向は花き類よりも青果物や水産物などで顕著化しており、2010 年の卸売市場法の部分改正により、せり売りの原則が取り外され、多様な取引が認められる方向となった。その結果、東京都中央卸売市場の 5 市場の卸売会社は、相対取引を取引の中心に据える選択をしている。

(3)進む物流の近代化

中央卸売市場の誕生や卸売業者の統廃合は、自動せりの導入のほか、様々な方面への設備投資を促進している。大田市場花き部では開場時に国内初の保冷库（2000 m³）が設備された。その後誕生した花き市場では必須の設備として導入されるようになっている。大田市場では、2016年に開場当時の2倍の規模の保冷库（4,000 m³）が完成したところである。

産地から市場までの長距離輸送においては保冷車によるトラック輸送が急速に普及した。従来、花きの輸送は常温で行っていましたが、保冷库と保冷車の利用により、徐々にチルドチェーンが普及している。

また、大田市場の開場当初に導入されたアルミ台車は、産地から市場までと市場から買参人まで商品を台車に載せて積み降ろしするのに利用され、台車物流が普及した。大田市場をはじめ大手市場の一部には、自動分荷（仕分）設備が導入されている。販売先ごとに自動で分荷（仕分）される仕組みであり、日本独自のものである。

(4)情報化の進展（web取引・リモートオークション）

インターネットの普及や情報機器、情報通信システムの発展はめざましいものがあり、その裨益は花き市場にも及びつつある。業界における情報化は、納品書や請求書の発行など、事務処理系が中心でしたが、webサイトによる情報公開が進む一方で、注文の受発注や先取りの申し込みなど、インターネットなどコンピュータネットワークを通信媒体とした取引の分野に進みつつある。

明日のセリに何が入荷しているか、インターネット経由で検索でき、欲しいものがあればその場で先取りの申し込みが行われ、あるいは過去の取引を参照して注文発注をするといったシステムである。現在では、卸売業者39社がweb取引を行っている。さらに、在宅しながら、進行中のせりに参加できるライブせりのサービスも4社が開始している。

売り手と買い手がお互い交渉を行い、セリ前に品目、価格、数量を決め行う取引を「相対取引」という。2000年頃から日本国内のインターネット環境が普及するのに伴い、花き市場でもインターネットを介したWEB取引が行われるようになった。現在では多くの花き取引の場面でWEBを活用した相対取引が行われています。買参人はインターネットを介して気楽に値段交渉をしながら仕入れをすることができる。

市場に来場しなくてもせりに参加できる機能（リモートオークション）も合わせ持っています。自宅や花屋さんの店内、あるいは外出先等でもインターネット環境にアクセスすることが可能であれば、場所を選ばずせりに参加することが可能である。これによって、仕入れに掛かるさまざまな費用（ガソリン代、高速代、電車代等）と時間（往復の時間、せりに掛る時間等）を削減することも可能となり、省力化を目指す買参人からは、歓迎されている。

(6) 花き市場工程管理認証プログラム「MPS-GPA」

花き市場としての社会的責任を果たそうとするための認証プログラムの取得状況を表 3.2.1 に示す。温度管理や取り扱い方法を含めた鮮度・品質管理とトレーサビリティへの対応に加え、流通過程の環境への配慮や従業員の教育・安全・教育方針などの工程管理における取り組みに対する認証であり、6社（2017年10月現在）が取得している。

表 3.2.1 花き市場工程管理認証プログラム「MPS-GPA」の取得状況

東京都中央卸売市場大田市場花き部 (株)大田花き	自動せりかつライブせりシステム、web取引
東京都中央卸売市場花き部世田谷市場 (株)世田谷花き	自動せりとweb取引
愛知名港花き地方卸売市場 (株)名港フラワーブリッジ	自動せりかつライブせりシステム、web取引
愛知豊明花き地方卸売市場 豊明花き(株)	自動せりシステム
広島県東部花き地方卸売市場 (株)広島県東部花き	自動せりシステム
地方卸売市場福岡花市場 福岡県花卉農業協同組合	自動せりシステム

3.2.3 株式会社大田花き

(1) 自動せり導入等設備投資

- 1989年1月 (株)大田花き 設立
 - 1990年9月 大田花き市場開場
 - 12月 自動せり機を5台設置(公平性と効率化)
 - 1995年8月 自動せり機を8台に増設(効率化)
 - 1999年12月 自動仕分装置導入(効率化)
 - 2000年7月 web取引開始(せり前取引の需要に対応)
 - 2007年8月 在宅せりサービス開始
(進行中のせりにリアルタイムで場外から参加可能)
 - 2008年3月 MPS認証取得(日本の花き卸売市場として初)
 - 2012年1月 自動せり機全面リニューアル
(せり場全席にタッチパネル式パソコンを設置)
- 株式会社大田花き webサイト (<https://www.otakaki.co.jp/>) 沿革より作成

(2) 市場取引及び場内物流等システム化

大田花きの市場取引及び場内への搬入から搬出までに至るまでの流れを図 3.2.4、図 3.2.5 に示す。これには8つのシステムが関わり、これら各システムは、商品情報が基本となって連結されている。

(8つのシステム)

- | | |
|----------|---------------|
| 産地ネットワーク | 花きバーコードシステム |
| 市場情報システム | 自動せりシステム |
| 自動搬送システム | 自動分荷(仕分)システム |
| 仲卸情報システム | インターネットでの情報発信 |



図 3.2.4 東京都中央卸売市場大田市場 (株) 大田花きの花き取引の流れ



図 3.2.5 東京都中央卸売市場大田市場 (株) 大田花きの市場取引と場内物流

3.2.4 自動せり等設備投資及びシステム化の効果

自動せりシステムは、せりの効率化に加え、取扱量の拡大も実現した。

- ・情報の電子化による事務効率の大幅向上
- ・せり下げシステムの採用によるせりスピードの向上
- ・公正でオープンなせりの機械化による新たな買参人の開拓、拡大
- ・その後につき情報化取引への土壌形成

その後、自動分荷装置の導入、保冷蔵庫の新設、web取引の開始を行いながら、取引の効率化や取扱量の確保を行ってきた（図 3.2.6）。Web取引や在宅せりは、計画的な仕入れが可能となったことから、仲卸会社も在庫リスクの低減と受発注業務の大幅効率化を実現した。自動せりに代表される設備投資や情報の電子化、システム化を行ってきた市場とそうでない市場（図 3.2.7）では、取扱量の大きさは倍程あり、また差違が拡大している。

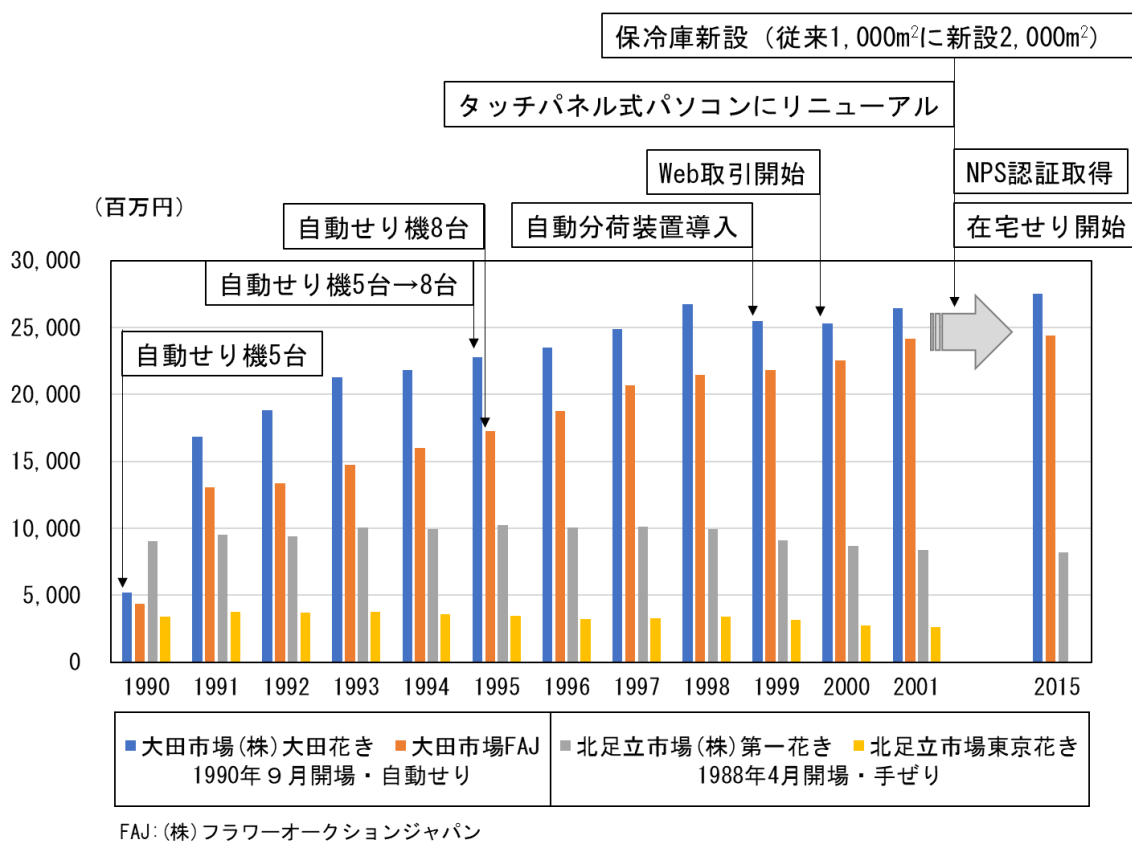


図 3.2.6 設備投資及びシステム化による取扱高の差違

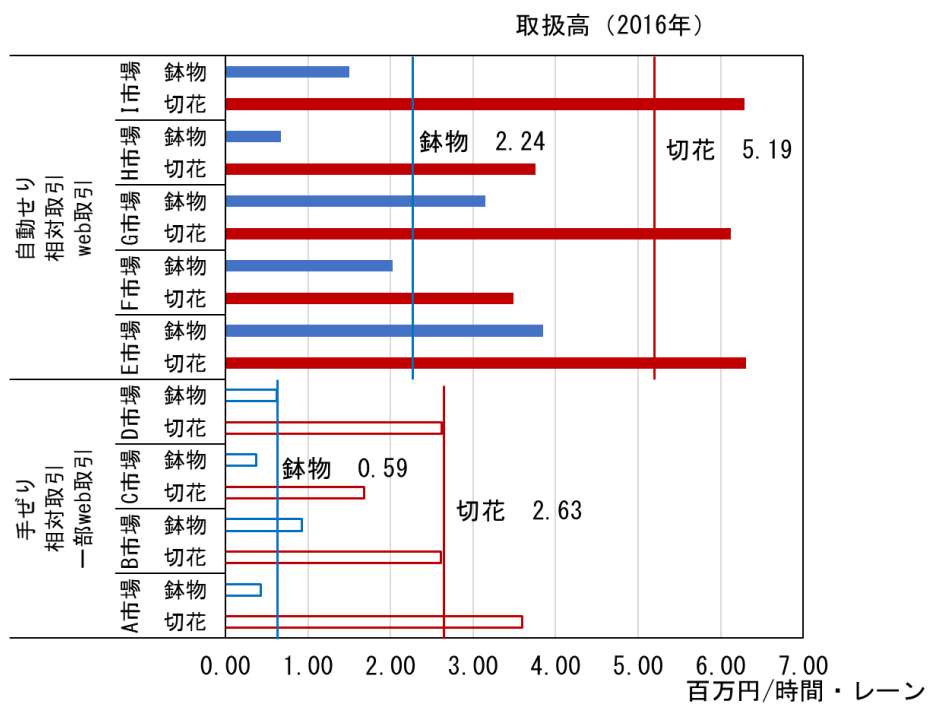


図 3.2.7 自動せり導入の有無とせり時間・レーン当たりの取扱高

3.3 現状分析

全国の出荷者及び仲卸・買参人と築地市場を結ぶ「水産物流通 EDI ネットワークシステム（マリネット）」は、インターネットによる仕切情報及び売渡情報の提供サービスである。取引先ごとに伝票様式やその内容が異なる現状で、統一した仕切情報等をオンラインで提供するには、データ交換について取決めやルールの一貫、いわゆる EDI の標準化が前提となる。データ項目の名称や内容、表現の方法などに関する標準メッセージ、標準商品コードが必要である。

国内外の花き市場においては、90 年代から自動せり（電子せりに相当）の導入と場内物流及び出荷のシステム化が進んでいる。我が国の場合は、花き市場の整備と統廃合に合わせて導入された。現在は、中央卸売業者を中心にダッチオークション方式の自動せりは全卸売業者数の 4 分の 1 において行われている。せり盤は海外の魚市場で用いられているものと類似しており、せりへの参加や応札方法も類似している。

他方、自動せりシステムを導入してから 30 年近く経過。取引量の拡大はせり時間を長くする結果を招き、長すぎるせり時間は市場価格を不安定にするなどの弊害が見られる。このため、せり時間を短くする先取りや事前のオーダーによる注文取引を志向する傾向があり、結果的に相対取引が拡大している。せり取引は、相対取引も含めた価格の基準としての機能に変わってきている。

中央卸売市場の誕生や卸売業者の統廃合は、自動せりの導入のほか、様々な方面への設備投資を促進している。保冷庫の設備や産地から市場までの長距離輸送においては保冷車によるトラック輸送を使用するなど、徐々にチルドチェーンが普及している。2000 年頃から日本国内のインターネット環境が普及するのに伴い、花き市場でもインターネットを介した WEB 取引が行われるようになった。また、市場に来場しなくてもせりに参加できるリモートオークションも可能である。

大田花きの場合であるが、8 つのシステム－①産地ネットワーク、②花きバーコードシステム、③市場情報システム、④自動せりシステム、⑤自動搬送システム、⑥自動分荷（仕分）システム、⑦仲卸情報システム、⑧インターネットでの情報発信－から構成されている。

自動せり等設備投資及びシステム化は、せりの効率化に加え、取扱量の拡大を実現するとともに、事務効率の大幅向上、せりスピードの向上、新たな買参人の開拓、拡大、そしてその後引き続き情報化取引への土壌形成に寄与している。インターネットの普及や情報機器、情報通信システムの発展はめざましいものがあり、花き市場はその恩恵を享受し、発展している。

〔参考〕 せり及び入札 (auction、bidding) の方法

(1) せり方式

販売目的で何らかの場に出された物品を、最も良い購入条件を提示した買い手（入札者）に売却するために、各々の買い手が提示できる購入条件を競わせること。一般に生鮮食品の市場取引などで行われているのは、売り手または買い手の一方のみが価格を提示するシングルオークションであり、下記の4つの方式がある。

① イングリッシュ・オークション (English auction)

通常のオークションである。入札する買い手側が価格を釣り上げながら、最終的に最も高い価格を提示した買い手に販売（落札）される方式である。

② ダッチ・オークション (Dutch auction)

通常のオークションとは逆に、価格が順番に下がっていく。売り手が設定する最高価格から順番に価格を下げていき、買い手は適当なところで入札し、その時点の価格で落札が行われる。取引のスピードが高速化できる。

(2) 入札方式 (ブラインド・オークションとも呼ばれる)

③ ファーストプライス・オークション (First-price auction)

封印入札方式 (sealed bid auction) または封緘入札方式 (blind auction) の代表例であり、買い手が相互に提示価格を知ることができない競売である。

④ セカンドプライス・オークション (Second-price auction)

封印入札方式 (封緘入札方式) の代表例であり、最終的に最も高い価格を入札した買い手に販売されるが、支払額は2番目に最も高い価格 (競合者の最高提示価格。競合者がいない場合には売り手側の提示した最低金額) に設定される。

(2) 自動化、機械化又は電子化

① 従来の手ぜり等

競り人に掛け声に応じて、買い手が口頭で値段を言う、携帯する黒板に値段を書く、あるいは指で値段を示すやり方。

② 電子せり又は自動せり、機械せり (Electronic auction)

従来の手ぜりをコンピュータでシステム化したものである。これにより、公正・正確でスピーディなせりの向上や情報がデジタルデータ化されることから、取引にかかる業務処理の自動化、効率化へつながる。また、発展系として他のせり会場への参加、在宅しながらの参加やせり前の取引も可能。

(3) せり及び入札への参加形態

① 競売場参加 (Physical attendance)

買い手が実際に競売場に出向いて競売に参加する。

② 在宅参加 (Online auction, Internet auction, Live auction, Remote auction)

インターネットなどオンラインを通信媒体として利用したせり、入札であり、電子商取引（e-commerce）の一形態である。インターネットを介して行われることからインターネット・オークション（internet auction）とも呼ばれる。自宅や会社、あるいは外出先等でもインターネットなどコンピュータネットワーク回線にアクセスすることが可能であれば、場所を選ばず、せり、入札にリアルタイムで参加することができることから、live auction, remote auction とも呼ばれている。

(4)せり前取引

① ウェブ取引 (Web transaction)

売り手と買い手がお互い交渉を行い、セリ前に品目、価格、数量を決め行う相対取引（negotiated transaction）における、インターネットを介した Web 取引。

4 海外の産地魚市場における ICT 活用の事例

4.1 欧米における市場取引の電子化・オンライン化

4.1.1 1995-2008 年頃の電子化・オンライン化（海外視察調査）

1995 年から 2008 年までに視察調査が行われた海外の漁港（港湾）について、視察時点での衛生管理等の対応状況や市場取引の電子化・オンライン化の状況をまとめたのが表 4.1.1、表 4.1.2 である。15 か国の 52 港、うち魚市場を有するのが 34 港である。ノルウェーについては、主要港を視察しているが、浮魚販売組合が運営する仮想市場（インターネット・オークション）であり、実際の魚市場は存在しない。EU 衛生管理規則に基づく施設構造や設備の整備・改良は、13 港において行われていた。かつて日本が手本とした欧米の衛生管理への対応は、四半世紀も前の過去の課題となっている。

表 4.1.1 海外視察調査が行われた漁港・港湾（1995-2008 年）(1)

国名	各国の主要な漁港（港湾）	衛生管理等対応（1995～2008年）	電子化・オンライン化の状況
デンマーク	エスビヤウ	(1997) EU衛生管理基準	
	チューボルン		(2001) 場内外インターネット・オークション バイヤーはヨーロッパ全土 Pefa
	ギルライエ		
ノルウェー	ベルゲン		—（魚市場が存在しない）
	オーレスン		—
	エゲルスン		—
	ノルウェー 浮魚販売組合	—	(1990) 取引情報の電子化 (2000) インターネット・オークション ブラインド・オークション方式 バイヤーはヨーロッパ全土
ポルトガル	セシンブラ	(1998) EU衛生管理基準	(1998) 電子せり
	レイションエス	(1998) EU衛生管理基準	(1998) 電子せり
フランス	ラ・ロッシェル	(1997) EU衛生管理基準	(1997) 電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 卓上 コンピューター操作でせり
	サンゲノレ	(1997) EU衛生管理基準	(1997) 電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 リモコンのボタン操作でせり
	ケルマン、ロリアン	(1996) EU衛生管理基準	(1998) 商品・せり情報の電子化 (2006) 電子せり 遠洋・沖合もの—スクリーン 卓上リモコンのボタン端末操作でせり 場内外インターネットオークション・商品ラベル（トレーサビリティ対応） 沿岸もの—スクリーン 商品はベルトコンベアを移動 リモコンのボタン端末操作でせり 場内外インターネットオークション・商品ラベル（トレーサビリティ対応）
	ブローニュ・シュメーノ	(1996) EU衛生管理基準	
	コンカルノー		(1998) 電子せり
スウェーデン	ギルビネック	(2000) EU衛生管理基準	(2008) 電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 リモコンのボタン操作でせり 商品ラベル（トレーサビリティ対応）
	ヨーテボリ		
スペイン	アルヘシラス	(2003) EU衛生管理基準	
	エステボナ	(2003) EU衛生管理基準	
	カディス		(2000) 電子せり
	マラガ		
	ビーゴ	(1998) EU衛生管理基準	
	カルタヘナ		(2003) 電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 ボタン操作でせり

表 4.1.2 海外視察調査が行われた漁港・港湾（1995-2008年）（2）

国名	各国の主要な漁港 (港湾)	衛生管理等対応 (1995~2008年)	電子化・オンライン化の状況
UK	アバディーン	(1996) EU衛生管理基準	
	ピーターヘッド		
アイルランド	キリベック		
アイスランド	レイキャビーク		(1999) 電子せり
	グリーンダビーク		(1999) 電子せり
ドイツ	ブレーマーハーフェン		(2000) 電子せり
フィンランド	コトカ		
	ラウマ		
ギリシャ	ピレウス		
イタリア	サンタ・マルグリータ		—
	ラ・スペツツァ		—
	ジェノバ		
	カモリ		—
	サヴォーナ		
	アンドーラ		—
	インペリア		—
	サンレモ		—
	アンツィオ		(2005) 電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 リモコンのボタン操作でせり
	ナポリ		—
	ポツォーリ	(2005) EU衛生管理基準	
	ポルティチェッロ		
	パレルモ		—
トラーパニ			
カナダ	セントジョンズ		—
	ハリファックス		—
	ポートムートン		—
	ルーネンバーグ		—
	スチーブストン		—
USA	グロスター		(2001) ディスプレイ・オークション スクリーン 端末操作でせり
	ロサンゼルス		—
	ウェストポート		—
計	52港 (34港) と1組合	13港	15港と1組合
	() は魚市場の存在する港数		

全国漁港協会発行雑誌漁港「海外漁港調査団報告」（1995-2005年調査）
 水産庁「EU諸国 HACCP 調査報告」（1997年調査）
 未来大学・漁村総研等「EU諸国水産基盤調査」（2008年調査）

元々、欧米の魚市場は閉鎖型構造であり、前日に陸揚げされた商品は翌朝のせり・入札まで冷蔵保管施設に保管され、翌朝せりや入札が終わると市場内の別部屋において買受人が一次加工処理まで行っている。日本の場合、当時はオープンな上屋構造であり、現在も陸揚げから仕分け・商品の陳列が速やかに行われ、荷捌きやせり・入札が終わると買受人が自社の加工場へ運搬している。欧米が衛生管理規則に基づく施設整備・改良や運営にすぐに移行できた背景には、こうした魚市場での作業慣習の差異が起因している。

視察した当時は、1990年代から始まったICTによるイノベーションの影響を受けて、視察したなかで魚市場のある漁港（港湾）のすべてにおいて、既に15港と1組合で市場取引の電子化やオンライン化が行われていた。

4.1.2 2000年頃の電子化・オンライン化（海外調査報告）

2000年頃の漁港（港湾）を対象に魚市場の電子化・オンライン化の整備状況を調べた調査結果²⁾がある。その結果を一覧表にまとめたのは表4.1.3である。Localとはその魚市場のせり等にしか参加できないシステムであり、Remoteとは、その他の市場にも場外から参加できるというシステムである。いずれの場合も電子化されていることが前提である。

調査報告書は、必ずしも円滑に電子化・オンライン化へ移行したわけではなく、新たな変化に対して次のような様々な困難があったことを指摘している。

（導入当初の抵抗）

地域の閉鎖性

変化への抵抗

効果や便益を理解してもらえない

ビジネス上の便益を明確に示せない

新たな参入者は受け入れたくない

職を失うことへの恐れ

こうした抵抗には実際にシステム導入のデモンストレーションを示しながら、理解を求めてきた努力があった。

表 4.1.3 欧州における電子入札・せりの魚市場数（2000年）

	Local	Remote	計
ベルギー		3	3
フランス	14	7	21
ドイツ	1		1
アイスランド		18	18
イタリア	8		8
オランダ	4	8	12
ノルウェー	1	4	5
スペイン	2	1	3
UK	1	7	8
計	31	48	79

ノルウェーには浮魚販売組合の電子入札は含まない

Local：魚市場内でのせり参加

Remote：場外からオンラインでせり参加

Electronic fish auctions, Nautilus Consultants Ltd, 2000

2)Electronic fish auctions, Nautilus Consultants Ltd, 2000

4.2 ロリアン港ケルマン魚市場 (Keroman Fish Market, Lorient)

4.2.1 漁港の概要

ケルマン漁港 (ロリアン港の漁港) (図 4.2.1) は、ブローニュ港に次ぐ国内第 2 位の水揚げ港であり、拠点的な産地漁港であるとともに、水産加工業も盛んである。2016 年の地元漁船による総生産高 (取扱高) は 26,882 トン、8,656 万ユーロであるが、外来船や陸送搬入分を含めると約 80,000 トンにのぼる。55 ヘクタール、260 社、水産業はロリアンに船員、市場取引関係者、物流、漁船修理など 3,000 人という直接雇用を創出している。

主要漁業：トロール、旋網、延縄、底引き網

主要水産物：タラ類、太刀魚、メルルーサ、アンコウ

1996 年に古い魚市場を EU 衛生基準に合うように改造し、市場内は完全に外気から分離され温度管理が徹底 (荷捌き所 4°C, せり場 6°C)、プラスチックケースの利用、壁・柱の塗装など EU の衛生管理基準に則った整備がされている。

1994 年には、ケルマン漁港は商工会議所とモビアン工業の共同管理であり、こうした公共セクターと民間会社の共同管理は、フランス国内ではユニークな管理形態であった。2013 年、中央政府はケルマン漁港をブルターニュ州へ移管し、州政府が指定する公共企業体「SEM Lorient Keroman」が管理運営することとなった。

管理運営の財源は、水産物に課される税金が半分、残り半分は土地の賃貸料や水・氷の提供や荷揚げ機の使用料である。市場の手数料は 4.5~6%で、半分は SEM へ、残り半分は州政府へ納付される。日々の漁港の施設管理や水産物の販売などについては SEM から管理会社 CEP へ委託されている。

ロリアン港



図 4.2.1 ロリアン港ケルマン魚市場

水揚げ量の減少、漁船隻数の減少、市場の集約が進む中で、本港の魚市場機能の生き残りのため、2014年にブルターニュ州政府が60%、ロリアン市が残り40%をもつ連合体が設立され、漁港の整備や設備のために2,000万ユーロの投資を行うこととなった。

4.2.2 魚市場の市場取引と電子せり・オンライン

魚市場の市場取引の流れを図4.2.2に示す。

(電子せりの導入)

ケルマン漁港では、従来せり人が声を出してせりを行っていたが、2005年から市場のITイノベーションが起り、市場取引の電子化が進み、電子せりによりバイヤーは自分の目で見ることなく購入している。ケルマン漁港には、遠洋・沖合ものの販売と沿岸ものの販売である。いずれの販売場もその場になくとも購入することができるようになってい。販売は月曜日から土曜日まで毎日早朝4時に行われる。

(商品情報：バーコード・オンライン化)

午後、刺し網と流し網漁船が最初に帰港する。職員は、陸揚げされた水産物を計量し、生産者名(船名)、魚種、サイズ、重量など商品情報を事務室へ送る。バーコードのついた商品ラベルが印刷され、確認のうえ商品の上に置かれる。商品情報は集約され、インタ



図 4.2.2 魚市場の市場取引の流れ

一ネットを介してオンライン化されることから、バイヤーはリアルタイムでその内容を見ることができる。真夜中から 4 時までの間は、トロール漁船が帰港し、すぐに計量され、商品情報が記録される。

(せり方法)

販売はせり下げ方式である。2つの大型スクリーンには、バッチ番号、生産者名(船名)、魚種、サイズ、形態、品質、重量が表示される。販売担当は、初値を設定し、せり値を細かい金額で下げていく。1つのせりが終わるまで10秒とかからない。バイヤーは、リモートコントロールでリアルタイムをせりに参加することができ、最初にせりを止めたバイヤーがせり落とすという仕組みである。

(バイヤー)

約180人のバイヤーが認可されているが、バイヤーの7割は小売店(魚屋)で、残り30%は卸売業者である。沿岸もののせりにはすべてのバイヤーが参加できるが、沖合・遠洋もののせりは卸売業者に限られる。

(遠洋・沖合ものの販売)

遠洋・沖合もののせりは早朝6時から始まり、室内販売と呼ばれているが、2階のせり室にはバイヤーが机につき、販売スクリーンを見つめてせりに参加するが、実物の魚はそこにはいない。2008年ごろまでは下見をしていたが、現在はせり室で販売にかけられるほとんどの商品はまだケルマン漁港に到着していないことから、先行販売とも呼ばれている。

2006年に、ネットワークカメラ(IPカメラ:有線や無線のLAN機能を持つビデオカメラ)が、沿岸もののせり場に設置された。これにより、ベルトコンベヤで載せられ通過する水産物(商品)が撮影され、沖合・遠洋ものせり室にいるバイヤー(卸売業者)のためにリアルタイムで商品の画像を2つの大型スクリーンに映し出される。沖合・遠洋ものせり室にいるバイヤーは、沿岸物のせり場にいらなくても、リアルタイムで正確な情報を確認し、そのせりに参加できる。

(沿岸ものの販売)

沿岸ものの販売では、早朝4時から8時まで行われ、ベルトコンベヤに載せられてくる商品を見てせりができる。

(オンライン・オークション)

バイヤーは、インターネットを介して光ファイバー・ネットワークに接続し、在宅のまま2つのせりシステムに参加し、商品を購入することもできる。

(商品引き渡し)

落札されると、1階事務室にデータが転送されて、二次元コード付きのラベルが2枚印刷されて出てくる。これは落札した商品の上に置かれるが、一つは生産者、もう一つはバイヤー用のラベルである。トレーサビリティとして、自己責任でラベルを保管し、いつチェックが入っても対応できるようにしている。

(清算業務)

せりが終わると、生産者への支払い、請求書などが集められる。生産者への支払いは市場により保証されており、数日おきに支払われる。

(移動式電子せり)

特別な事情がある場合には、どこでも持ち運びのできる移動式電子せり機 (mobiclock と呼んでいる) を使用してせりを行っている。スクリーンには商品の販売に必要な情報が掲示され、バイヤーは各自リモートコントロールで販売に参加できる。

4.2.3 1997年の魚市場

1997年に視察調査を行ったときの魚市場の状況を図4.2.3に示す。

魚箱はプラスチック製で、自動洗浄機械が設置されていた。オゾン処理施設で処理した海水を使用しており、せり場に隣接している一次加工処理の加工施設は衛生的であった。

近海でとれたものの取引は漁業者と地元小売業者が相対で取り引きし、遠洋ものや底魚類のせり販売であった。セリ人が携帯するコンピュータから職員がせりにかける商品情報を入力し、その内容は市場内のプリンタに出力される。ベルトコンベヤで運ばれてきた魚は、コンピュータ制御の自動計量・重量選別機により選別される。選別機の導入は、衛生基準に沿うとともに経費削減にも寄与していた (手動 1.5 フラン/kg、機械化 0.9 フラン/kg)。

当時のフランス国内の魚市場では、階段式のせり場で商品 (魚) を前にしてせりを行っていた。予め下見を行うか、もしくはせり場のベルトコンベヤで流れてくる商品を見ながら、購入した価格の時に押しボタンを押す。このように電子化されている市場は比較的多かった。



せりのための準備 (ここでせりが行われる)



せりの状況

水産庁「EU 諸国 HACCP 調査報告」(1997年調査)

図 4.2.3 1997年の魚市場

4.3 シェットランド・シーフードオークション社（ラーウィック及びスキャロウェイ魚市場）（Shetland Seafood Auctions Ltd.（Lerwick and Scalloway Fish Market））

4.3.1 オークション社の概要

シェットランド・シーフードオークション社は、2003年にラーウィックとスキャロウェイの魚市場（図4.3.1）に電子せりシステムを導入し、ダッチ・オークション方式の電子せりにより、毎日約50トンを超える白身魚の卸売業務を行っている。

シェットランドの約30隻程度の地元船団があり、これら船団による漁獲物に加え、スコットランド本土やノルウェー、デンマークからの漁船による漁獲物も陸揚げされる。毎日20種を超える漁獲物が陸揚げされる。魚箱には30～45kgの魚が入るが、魚箱で見ると毎日約1,000箱が販売される。

4.3.2 オークションの概要

ラーウィック及びスキャロウェイ魚市場に陸揚げされるタラやカレイなどの白身魚は、電子せりの始まる18時間前に、商品登録される。せり前に購入計画を立てやすいように、陸揚げされた魚の魚種、大きさ、規格等級といった商品情報（表4.3.1）をバイヤーへ提供する。また、養殖品やフィレ加工品の売買を行うweb販売サイトを有し、毎日6時から11時半の間に取引を行っている。このように販売やバイヤーにとって競争市場を創出している。

ラーウィック魚市場での市場取引を図4.3.2に示す。ラーウィック魚市場には、せり室があり、事前に登録しているバイヤー用に23席が設けられ、そのとなりには商品が見える見付場がある。スキャロウェイで陸揚げされる魚も含めてここで販売される。バイヤーが下見できるように、低温管理された室内の床に、30～45kg入りの魚箱が陳列される。

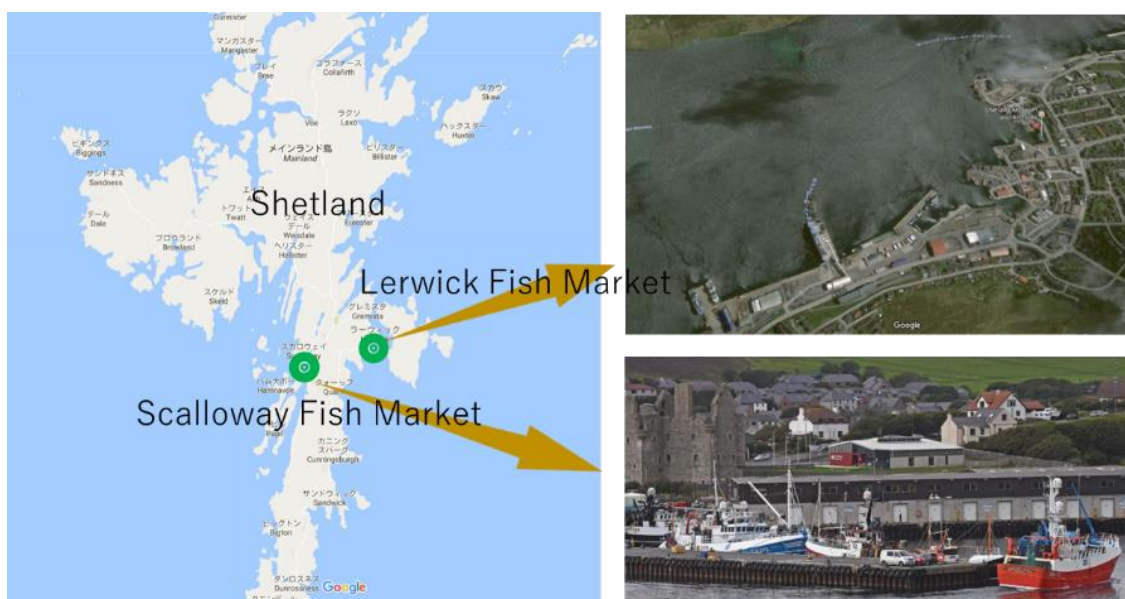


図4.3.1 シェットランドのラーウィック及びスキャロウェイ魚市場



<http://www.shetlandauction.com/>

図 4.3.2 市場取引の流れ

表 4.3.1 商品情報（漁船名・魚種・規格等級別箱数）

Friday, 22 September 2017

Vessel	Total	Shots to Come	HADDOCK					WHITING			COD				SAITHE				PLA	MEG	MONK	LING	SKA	LEM	SQU	CAT	HAKE	GURN		
			1	2	3	4	5	Rnd	2	3	Rnd	1	2	3	4	5	2	3	4	5	All	All	All	All	All	All	All	All	All	
LERWICK																														
VALHALLA LK687	156	2	0	0	1	5	0	5	1	2	20	0	0	20	0	0	0	7	0	10	5	3	0	0	0	0	77	0		
GUARDIAN ANGELL LK272	412	0	10	18	32	36	38	0	4	7	28	0	47	50	4	0	2	6	15	48	28	0	5	7	1	7	6	1	10	2
TOTAL	568	2	10	18	33	41	38	5	5	9	48	0	47	70	4															
SCALLOWAY																														
VENTUROUS LK75	516	0	5	25	118	141	32	0	0	1	0	2	24	31	15															
VENTURE LK641	241	0	5	16	23	33	0	0	0	2	4	0	28	17	0															
FAIRWAY LK270	144	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	4	0															
OPPORTUNE LK209	339	2	1	15	50	35	32	0	0	0	4	0	26	0	0															
RADIANT STAR LK71	79	2	0	2	6	0	0	20	2	0	15	0	10	4	2															
ALISON KAY LK57	190	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	13	5	1																
TOTAL	1509	5	11	58	198	209	64	20	2	3	23	14	113	61	18															
OVERALL TOTAL	2077	7	21	76	231	250	102	25	7	12	71	14	160	131	22															

	Monk	Plaice	Megrims	Witches	Lemons
0	15 Kg+				
1	10 - 15 Kg	1200g +	1 Kg +		
2	5 - 10 Kg	800g - 1200g	700g - 1 Kg	400g +	600g +
3	2.3 - 5 Kg	500 - 800g	500 - 700g	200 - 400g	400 - 600g
4	1.3 - 2.3 Kg	250 - 500g	300 - 500g	< 200g	200 - 400g
5	800g - 1.3 Kg		200 - 300g		
6	<800g				

<http://www.shetlandauction.com/>

陸揚げは昼過ぎから真夜中過ぎまで行われる。市場職員が規格等級を評価・決定し重量を計測するが、この作業は夕方6時まで終了させることになっている。

せり人は、携帯装置（タブレットのようなもの）に詳細データを入力して商品目録を作成し、メインデータベースに無線送信する。その結果はプリントアウトされ、バイヤーへ配布される。

実際に市場にきてせりに参加するバイヤー（事前登録）は、毎朝6時から下見ができる。バイヤーは7時に商品目録を受け取ると、英国、フランスやスペインの200社を超える社へ連絡を取り、購入計画をたてる。市場には来ないで各事務所に居ながらせりに参加するバイヤー（事前登録）は、朝7時から商品目録をみることができる。

せりは平日の朝8時に始まる。せり盤（オークションクロック）には、各ロットの情報が表示される。高値からkg当たり1ポンドずつ値が下がっていくが、バイヤーが各自の希望価格になったところでキーパットに触れて下げせりの進行を止める。落札になると、落札者の名前はせり盤に表示される。

（リモートバイヤー）

リモートバイヤーには、システム利用のマニュアル（Aucxis Trading Solutions cvba社）が用意されている。操作画面の例を図4.3.3に示す。

4.3.2 品質及び価格の向上に向けた関連組織

（Shetland Fishery Production Organization(SFPO)）

SFPOはシェットランドの漁業生産組織であり、地元の漁業管理を改善することを目的に1982年に設立された。当初は、主に価格支援スキームの管理に取り組んでいたが、その後は漁獲割当量の管理に取り組んでいる。SFPOは、シーフードオークション社とも連携しながら、加工部門を支援するなど水産物の市場開拓にも重要な役割を果たしている。

Remote Buyer module v1.1.1.0
TEST-AUCXIS - Test Aucxis

File Options Messages Portal Supply Daily buyer's summary Shopping List Window

Profile Layout Subnumber

MESSAGES - 0 / 0

MESSAGE

CURRENT LOT - SHE CLOCK 1

LOT 6

BOXES X WGT 19 x 45 PART WGT 0

SPECIE WHIT/WHIT

BOAT VENTURE

PRESENTATION 1 GRADING 2

Picture - SHE CLOC

No picture available

CLOCK - SHE CLOCK 1

BOXES 19 BOXWGT 45

PART 0 TOT.WGHT 855

PRICE 0.66

BUYER S/PRIME

COM 1

TRANSACTIONS

SPECIE	BOXES	TOTAL WEIGHT	PRICE

NEXT LOTS - SHE CLOCK 1

BOAT	SPECIE	BOXES	BOX ...	PART WEIGHT
LK641	COO	56	41	0
LK641	MONK	1	20	0
LK641	MONK	2	45	50
LK641	MONK	5	45	0
LK641	MONK	21	45	0

22/03/2011 08:03:21 1ms 1ms Buy method (units)

The line quality (= connection speed) is shown at the bottom of the screen.

65ms	66ms	Green	Very good quality
249ms	249ms	Blue	Good quality
489ms	499ms	Yellow	Average quality
750ms	605ms	Red	Bad quality

リモートバイヤー・マニュアル

図 4.3.3 リモートバイヤーの操作画面

SFPO は、次の記述する Shetland Seafood Quality Control とも強いつながりを持ち、陸揚げされる水産物の品質向上に努めている。

(Shetland Seafood Quality Control (SSQC))

SSQC は、シェットランドの水産物の品質に対する評価を高めるために、1985 年に設立された。具体的には次のような取組を行っている。

① 白身魚の品質改善スキーム

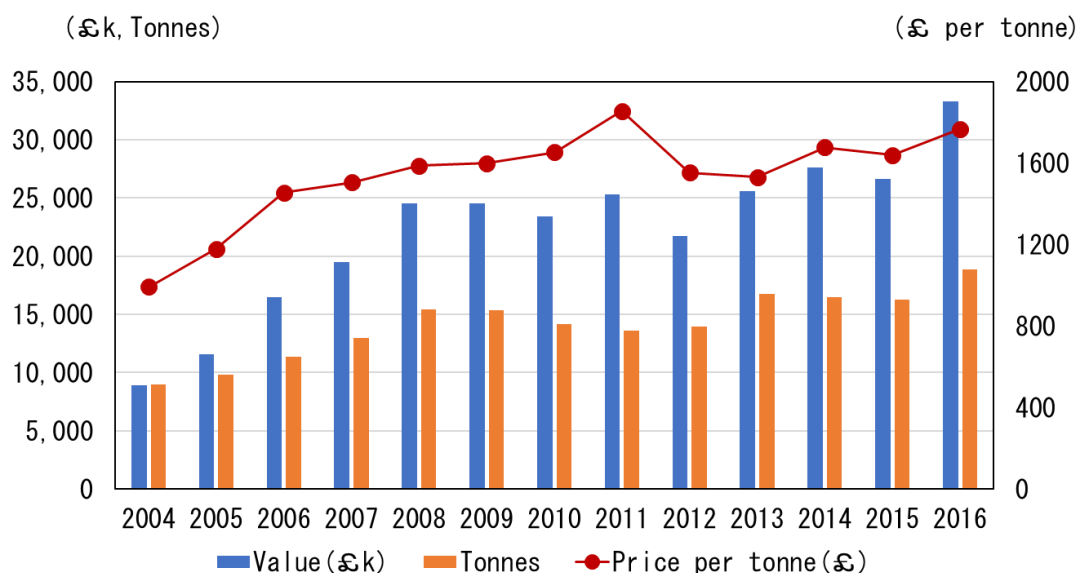
このスキームはシェットランドに陸揚げされる白身魚の高い品質基準を維持するために 2001 年に策定された。それ以降、陸揚げ金額が急激に増加した。検査官が定期的に必要項目をチェックし規格等級を評価する。その結果は、毎日、あるいは四半期ごとに各漁船に対して大きさの規格等級や品質の評価結果を示す。各漁船は、その評価結果を踏まえてきちんと対応することから、その改善効果は著しい。

② 品質のトレーサビリティ

輸出水産物については、英国やヨーロッパ各国の人の協力を得て、特に夏季には温度ロガーを取り付けることで配送（出荷）センターからの輸送中の温度変化など調べ、その結果は提供される。

③ 責任ある漁業スキーム

シェットランドの浮魚漁と白身魚漁の船団に代わって、責任ある漁業スキームを実施している。漁船は責任あるやり方で魚を獲り、高い品質を確保して陸揚げすることを重視する。



<http://www.shetlandauction.com/>

図 4.3.4 電子せり導入以降の陸揚げ量、金額及び単価の推移

シーフードオークション社は、これら関係機関や組織とも連携し、品質や価格の向上に努めている。そのことは前述のせりにおいてもあらわれている。商品の高い品質と正確な表示を最も重要と考えており、重量を正確に計測し、品質を評価・決定し、これを魚箱に表示する。これをきちんと行うことで、漁業者は、高い鮮度を保持して漁獲物を市場へ搬入することが自分たちにも有益であることを認識させることに役立っている。

以上、シーフードオークション社は 2003 年に魚市場に電子せりシステムを導入し、陸揚げ量と価格を上昇（図 4.3.4）させた。

4.4 ドカペスカ社 (Docapesca Portos e Lotas, AS)

4.4.1 ドカペスカ社 (Docapesca Portos e Lotas, AS) の概要

ドカペスカ社 (Docapesca Ports and Auctions SA) は、農業・海洋・環境・計画省傘下の国営企業で、水産物卸売や漁業・漁港部門の支援を行っている。本社はリスボンにあり、水産物卸売に関しては、各地に6事務所、15主要魚市場(図4.4.1)、33販売所を有し、漁獲物全体について衛生管理を行う。漁業・漁港関係では1仲卸市場、2冷蔵庫、15漁具販売店、555倉庫、24製氷工場と6給油所を有し、倉庫・冷蔵庫の賃貸や氷・水・油・漁具の販売を通じて支援を行う。ドカペスカの運営は、せりや水揚げの手数料や民間企業に貸与している施設の賃貸料、氷、水、油等の販売料により独立採算で運営されている。

(使命と目的)

当社は、イノベーションや漁獲物の鮮度確保等において重要な役割を果たし、これは拡大するバリューチェーンに裏付けられている。

- ・イノベーション～新たなビジネス、加工、能力
- ・投資～社会責任、食品の安全性・品質(標準化・認証・トレーサビリティ・衛生証明書)
- ・関係機関との信頼関係・協力関係



図 4.4.1 ドカペスカ社が管理運営する主な漁港・魚市場

(戦略)

- ・食品の安全・品質～会社の建物、施設や手続きにおいて食品の安全と品質の導入と強化
- ・経済性～需給バランスを考慮したせり市場と販売所のネットワークの構築
- ・漁獲物の差別化・ブランド化～市場で取り引きされる漁獲物を、小売業者や消費者らと差別化やブランド化を図り、自国の漁船により自国水域で漁獲された水産物の販売促進
- ・近代化～人的資源、新たなマネジメントシステム、オンライン・web サイトでの漁獲物の販売、環境効率、コンピュータ化、商業再編、コミュニケーション、顧客満足度評価

(Good Practice)

食品安全と衛生に関する規則が適用され、食品の安全は、会社や様々な分野の専門技術を関与させながら、インフラや設備、装置の設計、施設、装置や職員の安全・衛生やせりの運営を通じて行われている。

(HACCP)

食品安全に関する規制により、ここ数年の間に施設や手続きの近代化や改善を行ったところである。HACCP 規則-人員、水や氷の品質、衛生、維持管理、冷蔵チェーン、魚箱、害虫駆除や副産物など前提条件に関して-に基づき、大半の施設は食品の安全・衛生計画を実行した。

4.4.2 魚市場の電子せりとオンライン・オークション

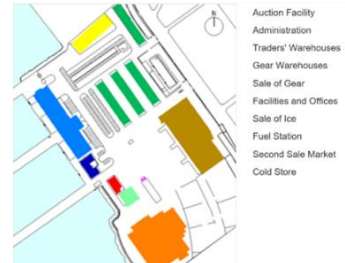
インターネットを介して漁獲物の販売を行うことから、魚市場のせり場にいなくてもリアルタイムでせりに参加することができる。全魚市場で取り引きされる漁獲物の70%を占める5市場を図4.4.2に示す。

5市場については、各々において同時に2つの魚市場に参加することができることになっている。魚市場のせり場にはビデオカメラが設置されており、販売に出されている水産物を映し出す。オンライン販売画面を図4.4.3に示す。せりへの参加、購買は容易であり、キーを押すだけで操作ができる。こうしたシステムを導入したのは、魚市場のせり場から鮮魚のマーケティングを行うという新たなビジネス機会を創出するためである。

(図4.4.3の解説)

Buyer type: L - buyer at Lota; 0 - online; C - purchase order
Total weight: total batch weight to be sold
Name of the vessel with hake for sale
Presentation of hake: whole, eviscerated, etc.
Upcoming batches to be auctioned
Warning: various types of information

マトジニョシュ (Matosinhos) トロール漁船 地元漁船



セシンプラ (Sesimbra) トロール漁船 旋網漁船 地元漁船



フィゲイラ・ダ・フォズ (Figueira da foz) トロール漁船 旋網漁船 地元漁船



ペニシェ (Peniche) 地元漁船 トロール漁船 旋網漁船

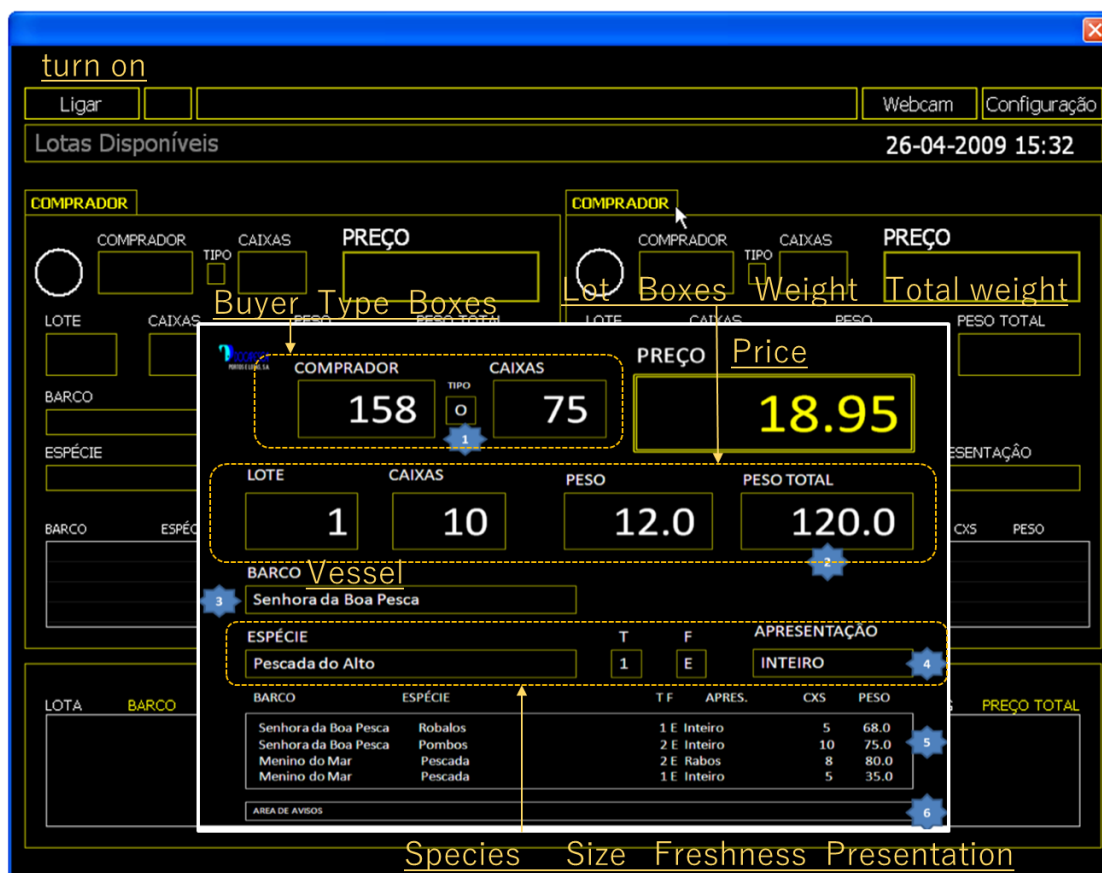


ポルティマオ (Portimao) 底引き網漁船 刺し網漁船



<http://www.docapesca.pt/en.html>

図 4.4.2 オークションに場外からオンラインで参加できる5漁港・魚市場



Manual-Online (Docapesca)

図 4.4.3 オンライン販売画面 (Online Sales Panel)

(効果・便益)

バイヤーにとっては、インターネット環境があればどこでも水産物を買うことができる、同時に複数の魚市場でのせりを見ることことができる、市場分析ができる、低いコストで安全で容易に幅広い供給ができるといったメリットがある。他方、生産者には、ケータリング、ホテル、ハイパーマーケット（郊外型総合マーケット）、その他の分野の国内業者もアクセスが可能となることから、水産物の需要が増大する、国際市場にも開かれるというメリットがある。

4.4.3 1998-2003年ごろの漁港・魚市場

1998年から2003年の期間にポルトガルの漁港を視察調査した結果では、HACCP対応の魚市場施設も含め、漁港の施設は国（農林水産省港湾管理局）が整備し、国営企業ドカペスカが引き継いで使用料等の収入により管理運営されていた。

EU規則に基づき魚市場の新築及び改良が盛んに行われ、場内に害虫など有害生物が入り込まない閉鎖型建物構造で洗浄装置、魚箱洗浄及び排水処理等衛生上の扱いが進められていた。冷凍冷蔵施設は完備しており、ここには翌日のせりまで水産物を保管。冷凍冷蔵施設

がない魚市場が一部あるが、そこにはECの鮮度監視人が常駐し、せりにかかる前に鮮度をチェックしていた。

せりは専用のせり場で行われ、コンピュータ化（電子せり）されており、ダッチ・オークション方式であった。事例として2003年のセシンプラの魚市場の状況を図4.4.4に示す。



全国漁港協会発行雑誌漁港「海外漁港調査団報告」（2003年調査）

図4.4.4 2003年のセシンプラの魚市場

4.5 ペスカラ魚市場 (Pescara Fish Market)

4.5.1 魚市場の概要

ペスカラは、ペスカラ市の市場部が管理する魚市場（図 4.5.1）である。1957 年に建設され、1997 年にはリノベーションされた。市は市場の清掃、給氷、荷役作業、衛生管理などのサービスの提供などを行い、地元漁船が漁獲する水産物の 7 割はここで陸揚げされ、せりにかけられる。また 2 割は他の市場や加工場へ、残り 1 割は漁業者が直接販売している。年間の陸揚げ量と金額は 750 トン、4 百万ユーロ程度である。

せりは火曜日から金曜日に行われ、朝 4:00 に始まる。実際に市場にきてせりに参加する場合とオンラインで場外からせりに参加する 2 つのオークションシステムがある。新しいシステムを導入する以前は、取引価格のやり取りに誤りがあると取引の透明性や安全性が損なわれるということがあった。またせりには、半径およそ 50km 圏内の者しかせりに参加できなかった。そこで、2007 年に web ベースの電子せりが導入された。



図 4.5.1 ペスカラ魚市場 (Pescara Fish Market)

4.5.2 魚市場の市場取引

漁獲物の魚種と重量、漁船についての情報、せりにかけられる商品（魚）の下見や重量の自動計測、トレーサビリティから、リアルタイムでラベルをプリントアウトできるデータや運営の仕組みとなっている。

市場取引の流れを図 4.5.2 に示す。



図 4.5.2 市場取引の流れ

リモートバイヤーは、商品のタイプや品質の確認をすることができる。計量のために商品をスケールの上に置くと、商品イメージがオンライン・オークションのために提供される。これには小型で高解像度のビデオカメラが活用されている。オンラインでせりに参加する場合には、スマートフォンやタブレットから専用アプリをダウンロードする。

せりは漁船ごとに行われる。市場職員がロット後にベルトコンベヤに載せる。重量は電子スケールで計測。せり盤に初期値は示され、5秒ごとに1ユーロずつ下がっていく。バイヤーは、購入したい価格のところで、コントローラーのボタンを押す。落札者が決まると落札したバイヤーのコードがせり盤に表示される。

場外からオンラインでせりに参加したバイヤーが落札した場合には、落札者がオンラインで参加したことを知らせるブルーの表示がされる。落札されると商品には、そのロットとバイヤーの特定に必要なあらゆるデータを有するクーポン（ラベル）とともに、せり場から運び出される。漁業者は、売り終わると管理・経理事務室へ行き、販売結果をまとめたシートを取りに行く。

(E-Fish Project for traceability)

魚市場の競争力を高めるため、2014年に”E-Fish Project for traceability”が始まった。ラベル表示やトレーサビリティを義務付けする規則の施行もあり、トレーサビリティのためのラベル管理を中心とした統合管理システムの導入である。データ管理のサーバーは、市当局管理室と魚市場事務所に設置されている。

ラベルの表示例を図 4.5.3 に示す。

(ラベルの意味)

Number European Community Market

Port

Product bar code

Fish Portal Pescara

Indications of product consumption

Auction buyer place Match

Gross weight and net weight of the

fish buyer code Type packaging

Rod type (white/red)

Sale date and time

Name and no EU fishing vessel

Species of fish with scientific name

Method and catch area

Freshness and fished

Method of production

Presentation and Destination of the fish

Data capture

FAO Code Alpha-3

CITTA DI PESCARA
Mercato Ittico all'Ingresso

IT
n.178
CE

Porto: PSR
Asta: BIANCA - n. 190 (1)
Data: 22/01/2015
Ora: 05:09:56
M/P: Andromeda ITA000025476

Metodo prod.: PESCATO da 21/01/2015
Metodo cat.: OTB - Reti da traino
Zona cat.: 37.2.1 - Med/Adriatico
MSF - ZANCHETTA O SUACIA - 3
Arnoglossus Lanterna

Presentazione: WHL Freschezza: E
Destinazione: HCN Stato: FRE
Tipo di imballaggio: Cassa Polistirolo 5

Peso lordo (Kg): 4,25
Peso netto (Kg): 3,75

Acquirente: **810** Posto Asta **188**

NB: Da consumarsi previo risanamento. Conservare ad una temperatura da 0 a +2C

PARTITA: ITA000025476/20.02.2015/0017

8 010000 58443

SCARICA L'APP EFISH PER LA TRACCIABILITA' SUL TUO TABLE O SMARTPHONE
www.e-fish.pescara.it/app.html

<http://www.e-fish.pescara.it/>

図 4.5.3 商品ラベル



<http://www.e-fish.pescara.it/index.php>

図 4.5.4 オンライン・オークション・サイト

生産からサプライチェーンの最後まで、第一次生産者からエンドユーザーまでの商品を追跡するトレーサビリティ情報を各段階において記録なり表示していくことは重要である。商品の購入者は、ラベルに記載されたバーコードをwebサイト(図4.5.4)から入力することでその生産履歴を確認することができる。

4.6 ペファ・オンライン・オークション・システム (Pefa Online Trading Platform)

4.6.1 ペファの概要

ペファ (Pefa) は、世界最大規模の鮮魚を扱うオンライン・トレーディング・プラットフォームであり、スウェーデン、デンマーク、オランダ、イタリアの4か国15魚市場 (図4.6.1) のせり (週5日) に参加して商品 (魚) を購入することができる。ペファのせりシステムは、1998年に始まったが、インターネットを使った鮮魚の販売としてはこれが最初であった。ペファは、オランダの6つのフィッシュ・オークション会社が共同で所有している。

ペファのwebサイトを図4.6.2に示す。バイヤー (事前登録) は、パソコンやスマートフォンからユーザー名とパスワードで専用webサイトにログインし、自社の事務所に居ながらもリアルタイムで、同時に複数のせりに参加し商品を買うことができる。ペファのシステムを使って購入するバイヤーの数は増加している。

バイヤーは、漁獲された日時や海区、漁法などの情報を自国の言語と通貨の表示で得ることができる。生産者やバイヤー (以上、事前登録) は、パソコンやスマートフォンからユーザー名とパスワードで専用webサイトにログインし、価格の変化や供給量の変動に関する豊富な情報が得られるデータベースを利用できる。例えば、生産者は、市場販売情報

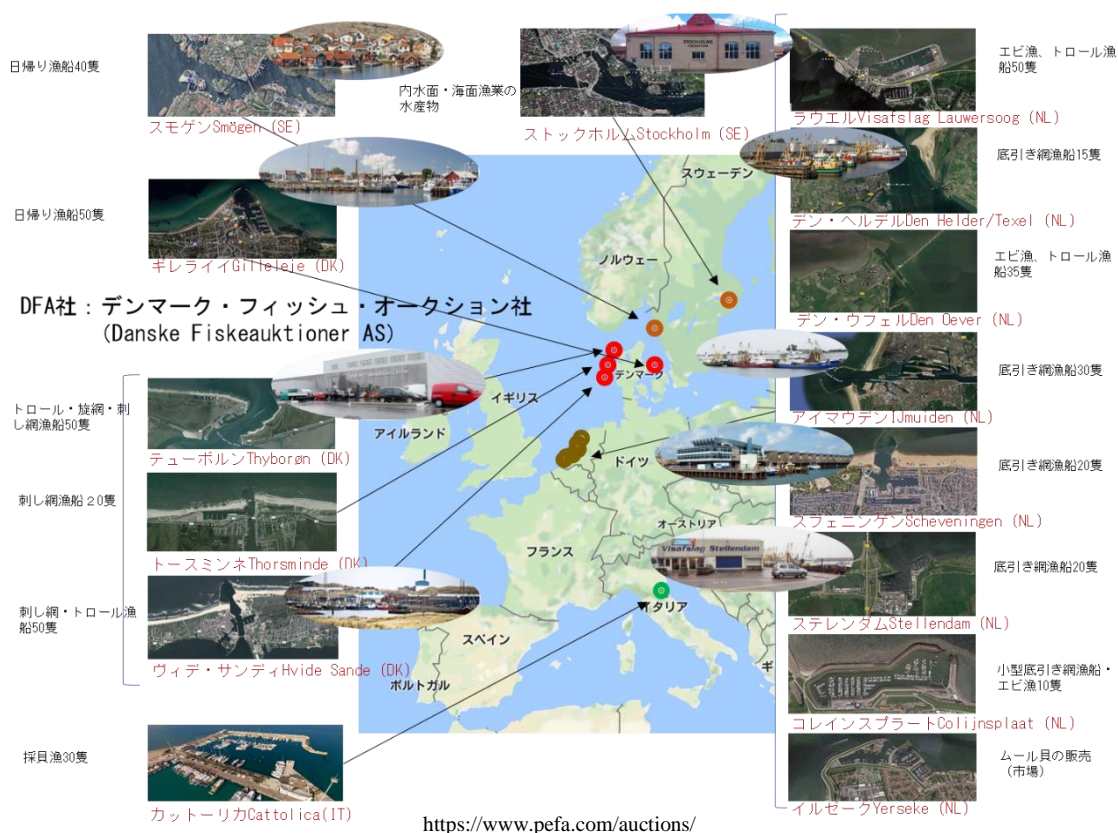
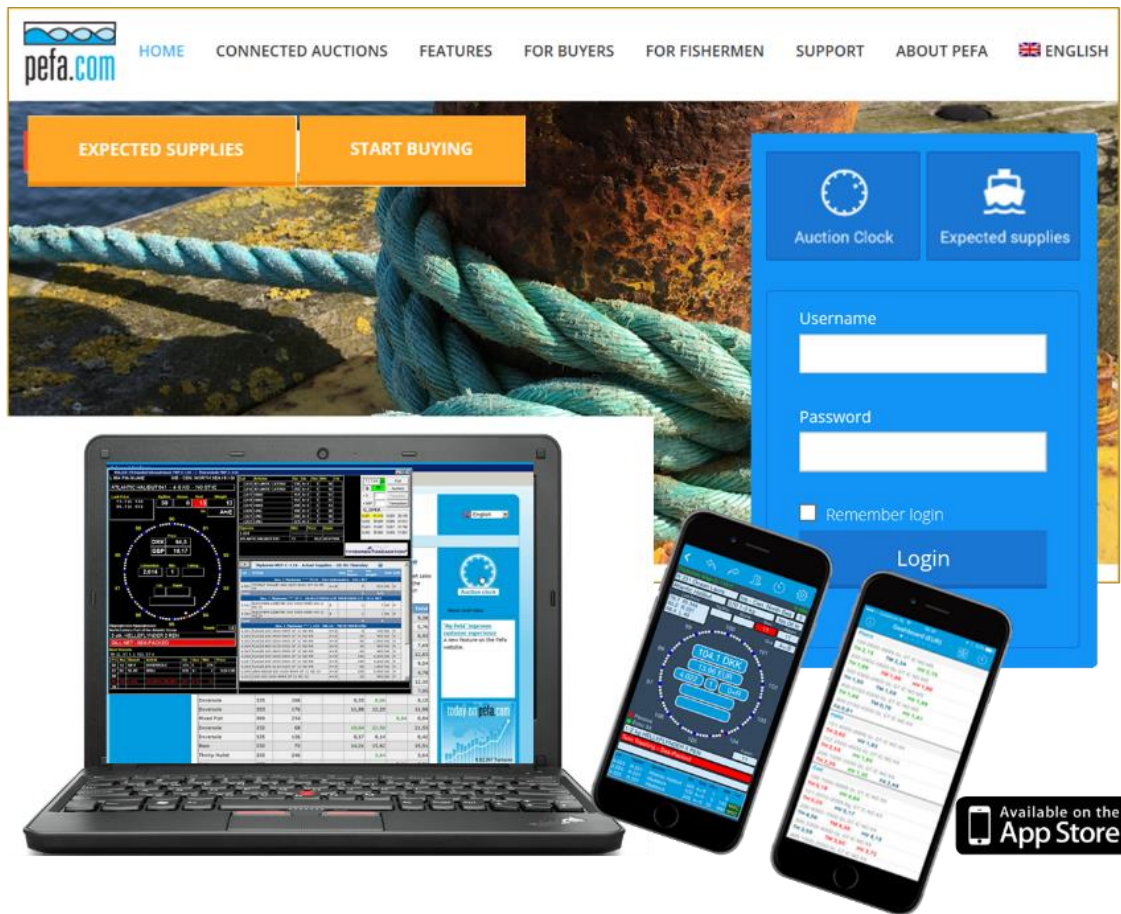


図 4.6.1 Pefa が関係する魚市場 (漁港・港湾)



<https://www.pefa.com/>

図 4.6.2 Pefa の web サイト

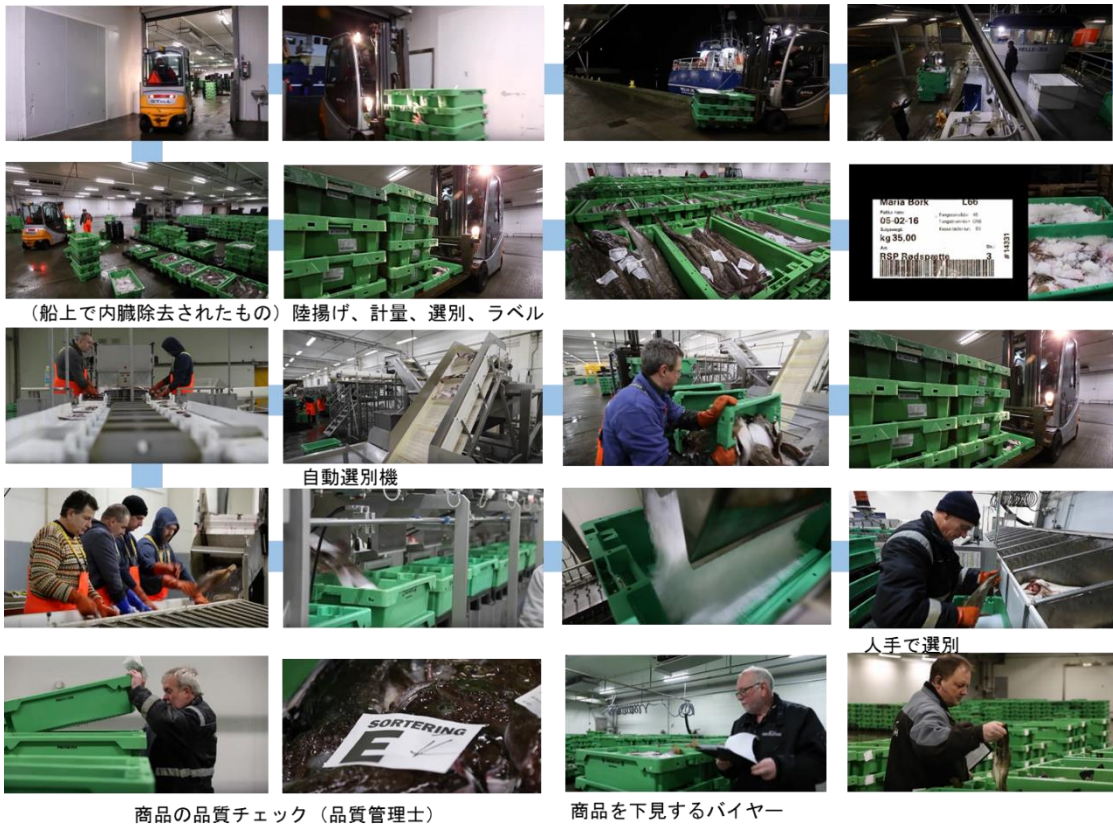
や自己の取引に関する情報にアクセスし、デジタルデータとして取得できる。これらを基に、過去の陸揚げを分析することでどこに陸揚げするかといった計画を立てることができる。

4.6.2 デンマーク・フィッシュ・オークション社 (Danish Fish Auction AS (DFA))

DFA は、デンマーク、ユトランド半島西海岸の 3 つの港—チューボルン (Thyborøn)、ヴィデ・サンデ (Hvide Sande) と トースミンデ (Thorsminde) —にあり、インターネットを利用した国内で最も近代的なオークションであり、北海やバルト海からの品質の高い水産物を提供する。

最新技術の設備と最新の建物を有し、水揚げ、選別、貯蔵や流通の各段階において、先進的な選別や自動アイシング機を導入し、経験や専門技術を有するスタッフを配置させるとともに、一貫したコールドチェーンを確保することで、品質の高い水産物を供給している。

MSC 認証を取得しており、船から消費者までのトレーサビリティを確保している。漁船によって水産物が十分に供給されていることやデンマークや海外からのバイヤーが多いこと



<http://www.dfa.as/index.asp?sprogid=2>

図 4.6.3 デンマークのチューボルン (Thyborøn) における市場取引の流れ

から、良い販売価格を形成できる。

4.6.2 事例：テューボルの魚市場

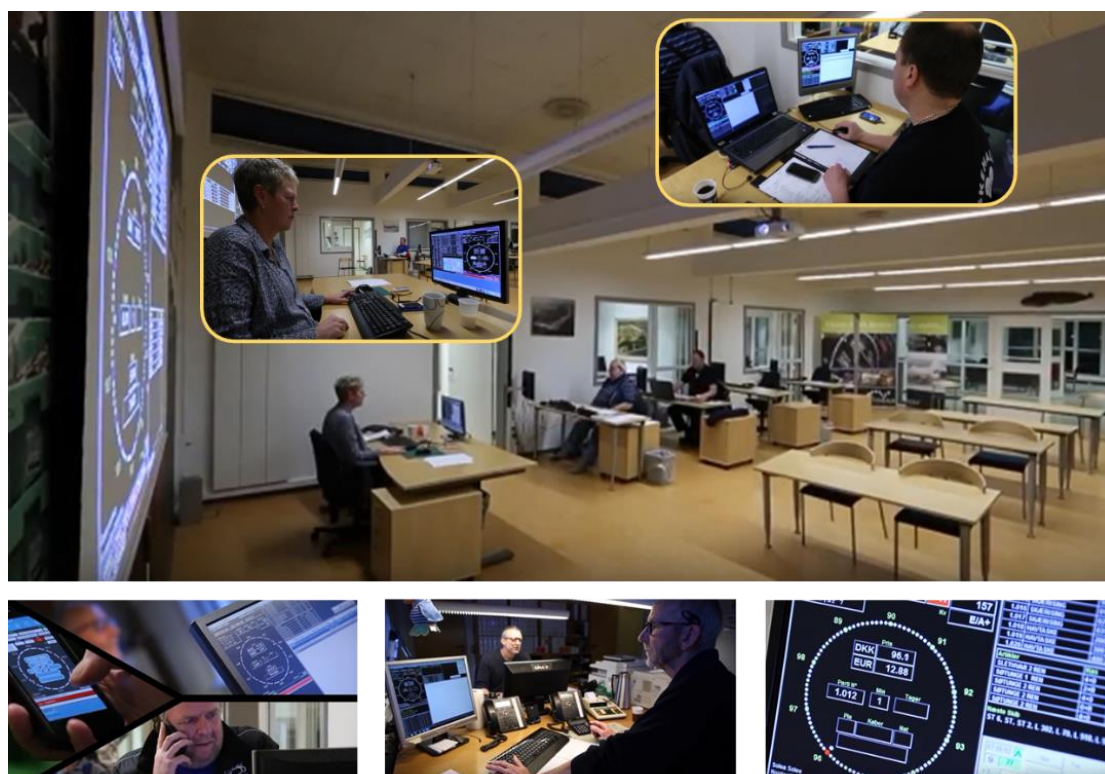
テューボルン港は2001年まで国の管理下にあったが、市へ売却され現在は市（市議会）の管理下におかれ、貨物や漁船、プレジャーボートが棲み分けして利用している。周辺は、水産業を中心とした人口約2,000人の漁村である。テューボルの魚市場は1924年に創設された。2001年にペファ・オンライン・オークション・システムが導入された。

漁船からバイヤーに引き渡されるまでチルド状態を保つことは、鮮魚の高い品質確保において不可欠であることから、一貫したコールドチェーンを確保している。

市場取引の流れを図4.6.3、図4.6.4に示す。

（船上処理・箱詰めもの）

船上で、内臓を除去し、氷を入れてチルド状態で箱詰めされる。箱は、計量され、漁獲日、漁場などの情報が記載されたラベルが貼られる。これにより、トレーサビリティが確保され、漁船からスーパーマーケット、魚屋、レストランまでの生産履歴をトレースできることになる。漁船からバイヤーに引き渡されるまで魚には触れることはない。



事務所（場外）からオンラインで電子せりに参加

<http://www.dfa.as/index.asp?sprogid=2>

図4.6.4 電子せりの状況（Thyborøn）

(プラスチック製魚箱入りのもの)

陸揚げ後すぐに販売のため低温のオークション・ルームに置かれる。選別や量を正確に行うために自動選別機を使用している。ただし、ある魚種については自動選別機ではなく人手で選別、計量とラベル貼付けを行っている。

魚箱は洗浄されており、使用前にはチルドの低温にされる。選別された後、水産物は氷の入った魚箱に入れられる。EU 基準にはより正確に品質を評価すべく A+/E、E/A+などの記号で等級を設けており、中でも E が最も高い品質を示す。この等級は、実物を見下見できないインターネット・オークションに参加するバイヤーにとって、購入の判断の目安となっている。品質管理士(クオリティ・コントローラ)は、商品をロットごとに厳しく品質をチェックし、等級別に分類する。

陸揚げされた水産物は朝 7 時のオークションにかけられる。バイヤー(事前登録)は、DFA の web サイトから商品目録と各商品の品質を見ることができる。地元のバイヤーは魚市場に出向き、直接自分の目で商品を見下し品質を確認できる。その後バイヤーはオークション・ルームでオークションに参加する。せり表示スクリーンのクロックは、高値から始まり、バイヤーが単価を入力するまで値を下げていく。バイヤーはそのロットからどれだけ買いたい数量を決める。

販売(せり)が終わるとすぐに、商品は保冷車に積み込まれ、直接ヨーロッパ各地のマーケットに届けられるか、国内の物流センターへいったん運ばれ、そこで積み替えて最終目的地へ輸送される。輸送にあたっては、求めに応じて氷や水を入れている。DFA は陸揚げ、選別、配送に使用される魚箱の管理(提供・回収・洗浄等)を行っている。

DFA は、バイヤーがオークション・システムを利用するうえでのサポートや、販売(せり)後の配送、バイヤーへの請求、漁業者への支払いなどを行う。効率的な配送や漁船から消費者までの一貫したコールドチェーンは、水産物の高い品質を確保するうえで必要不可欠である。漁業者にとってもバイヤーにとっても重要なことだが、インターネット・オークションを導入したことで、国内に限らずヨーロッパ全土から幅広くバイヤーの参加を実現し、これにより販売価格の安定化が図られている。

4.6.4 2004 年のチューボルの魚市場

2004 年のチューボルの魚市場の状況を図 4.6.5 に示す。

視察当時、港全体が食品施設、工業用施設、倉庫修理場施設のエリアから構成され、その食品施設には大きな魚市場・加工場を建設中であった。EU 指導の下、漁船の削減を行っていたことから、品質向上や流通改革により価格の安定や工場に努めていた。魚市場は EU からの補助を受けて、大容量の冷蔵保管施設の整備を行うとともに、衛生面、品質管理を重視し、市場の低温管理や衛生管理に努め、ヒラメの等級選別機、魚箱洗浄機を設置するなど、店頭に出るまで魚に手で触れないシステムの構築に取り組んでいた。

せりは 7 時に開始され、販路拡大のため、インターネット(2001 年開始)を取り入れてヨーロッパ各地(12 か国)に鮮魚として出荷していた。魚市場に直接来るバイヤーは 15



全国漁港協会発行雑誌漁港「海外漁港調査団報告」(2004年調査)

図 4.6.5 2004 年のテューボルンの魚市場

人程度と少ないが、ネットバイヤーはヨーロッパ全土に広がり、約 500 名にもなっていた。せりシステムはペファ・オークションシステムである。

本システムでは、船名、魚種、規格等級(6段階)、漁獲方法、場所、時期、漁の期間等が情報化され、何がどのくらいの値段で売れたのか、次の船がいつ水揚げされるのかも知ることができる。取扱量は多い日で約 150 トン、年間 2 億クロネであった。冷凍、鮮魚などの区分は箱の色で識別できるようにしていた。

4.7 ノルウェー浮魚販売組合（NORGES SILDESALGSLAG）

4.7.1 浮魚販売組合の概要

浮魚販売組合（図 4.7.1）は、ノルウェーの浮魚漁業者（ニシン、マサバ、シシヤモ等）が出資・設立した浮魚販売を行う漁業者とノルウェー国内外のバイヤー（水産加工業者等）のための組織である。本組織はノルウェー漁業者によって所有・運営されている組織で、インターネットによる浮魚オークションを 24 時間営業している。

本組合は、1927 年から組織的な発展を遂げ、1989 年に現在の組織（職員数 39 名）となった。浮魚資源の持続的利用の下、効率性・透明性・平等性・適正な価格と品質で安定したサプライヤーとして取り組んでいる。

浮魚販売組合の 2016 年の取引高は、124 万トン、79 億クローネであり、うち 90%以上は最終的に輸出向けである。約 140 か国に輸出されている。組合は先端技術を積極的に導入しており、漁獲物の入荷状況をリアルタイムで更新する web サイトやスマートフォン用の情報提供アプリ、インターネット・オークションのシステムで運用している。

（組合の目的）

常に、市場の開拓すること

浮魚の直接販売に関して先導的に国際的役割を果たすこと

効率性、透明性、公平性、正しい価格と品質、原魚の購入と販売の円滑化

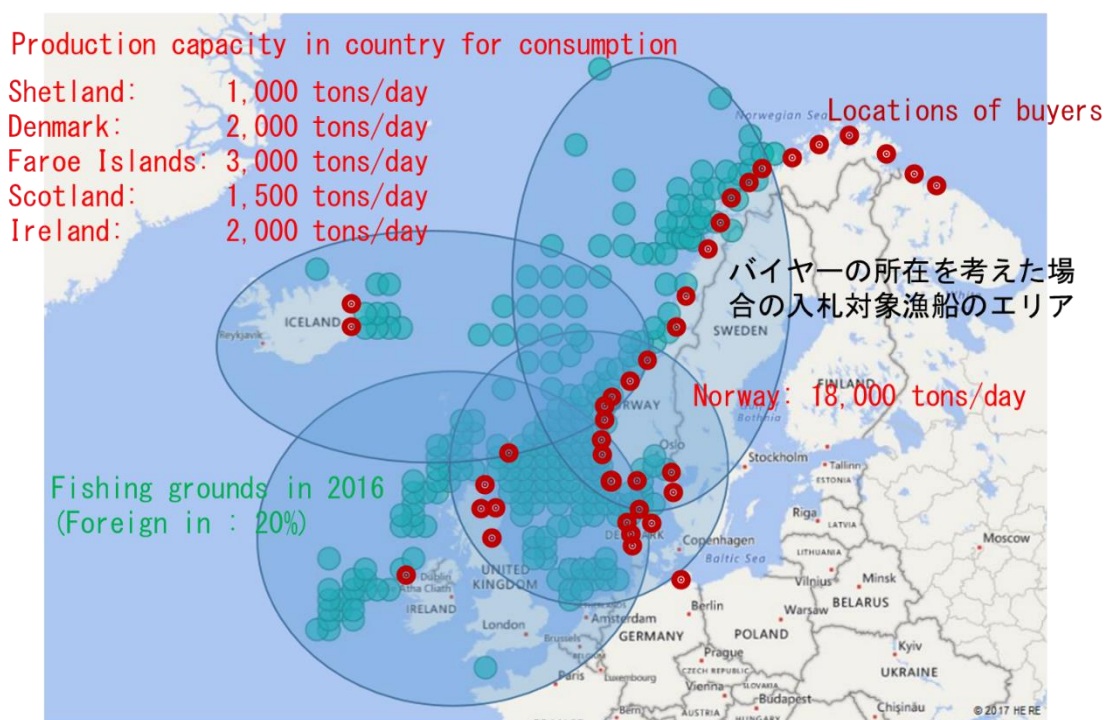


図 4.7.1 浮魚販売組合所属船の操業漁場とバイヤー（加工場）の所在地

(透明性)

公正公立な競争を確保する開かれた市場を提供
漁業者とバイヤーが専用のシステム（エクストラネット Extranet）にアクセスし、関係情報が取得

(資源管理)

漁獲量が報告されたときの管理
当局への報告
陸揚げ時の現場管理

(組合を構成する漁業船団)

旋網船 79 隻 トロール船 20 隻 沿岸漁船 500 隻
上記の他、本組合市場を 50 隻の外国船が利用

(運営予算)

漁船 1 隻あたり漁獲金額の 0.65%の手数料で運営

なお、ノルウェーの漁業管理は次の考えに基づいている。

持続可能な漁業管理（国連）

長期的・伝統的な海洋資源の利用

厳格な規則による責任と長期見通しをもった漁業
予防的な取組を基本として海洋資源の持続的利用



図 4.7.2 入札前及び入札後の情報の収集・提供

4.7.2 インターネット・オークション

市場取引は、バイヤーが一つの価格を入れるブライド・オークションという入札方式（せりではなく入札）がとられている。オークションは24時間360日、1日の入札回数は、食用向けが4回、油・フィッシュミール向けが3回である。

入札前や終了後の情報のやりとりを図2.7.2に示す。また、開札時刻と落札結果の情報提供について、その事例を図2.7.3、図2.7.4に示す。

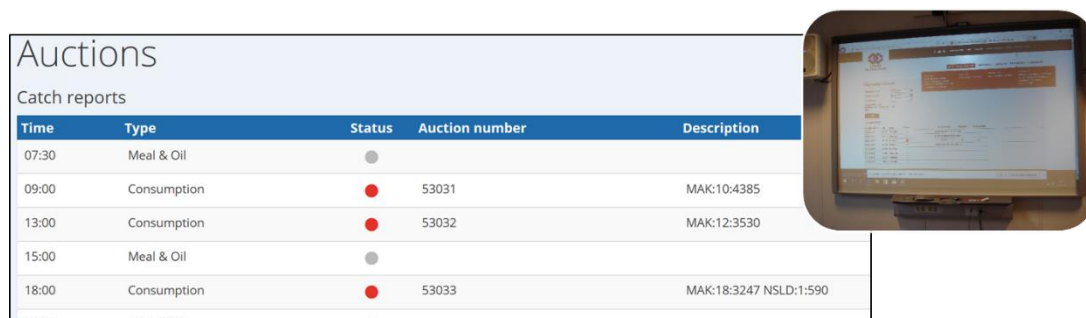
入船情報は、電話でのやり取りしシステムに入力している。バイヤーは事前に登録し、パスワード、ユーザー名を入力して、専用のアプリケーションからインターネット通信により、iPhone、iPadなどのモバイル機器を使って、どこにいても入札に参加することが可能である。バイヤーは、ノルウェーに限らず、ヨーロッパ各国から参加している。

入札時点でバイヤーは商品を見ていない。信頼関係が既に構築されていること、大量にかつ数多くの入札があることから、商品の実物をいちいち見ている時間がないことが理由であるが、落札した後に加工場で商品検査したとき、品質が落ちることがわかった場合には漁業者と再度価格交渉を行う。

かつて電話やFAXでの情報のやりとりを行い、紙媒体で記載したり記録したりしていたが、作業的に大きな負担であったこと、誤りが発生していたことから、1990年代から情報を電子化し始め、2000年ごろから現在のシステムになった。

入札後、バイヤーは4週間以内に組合の請求に基づき購入金を支払わなければならない。漁業者は2週間以内に売却金を受け取ることができる。組合が決済の円滑化や保証を行っているということである。

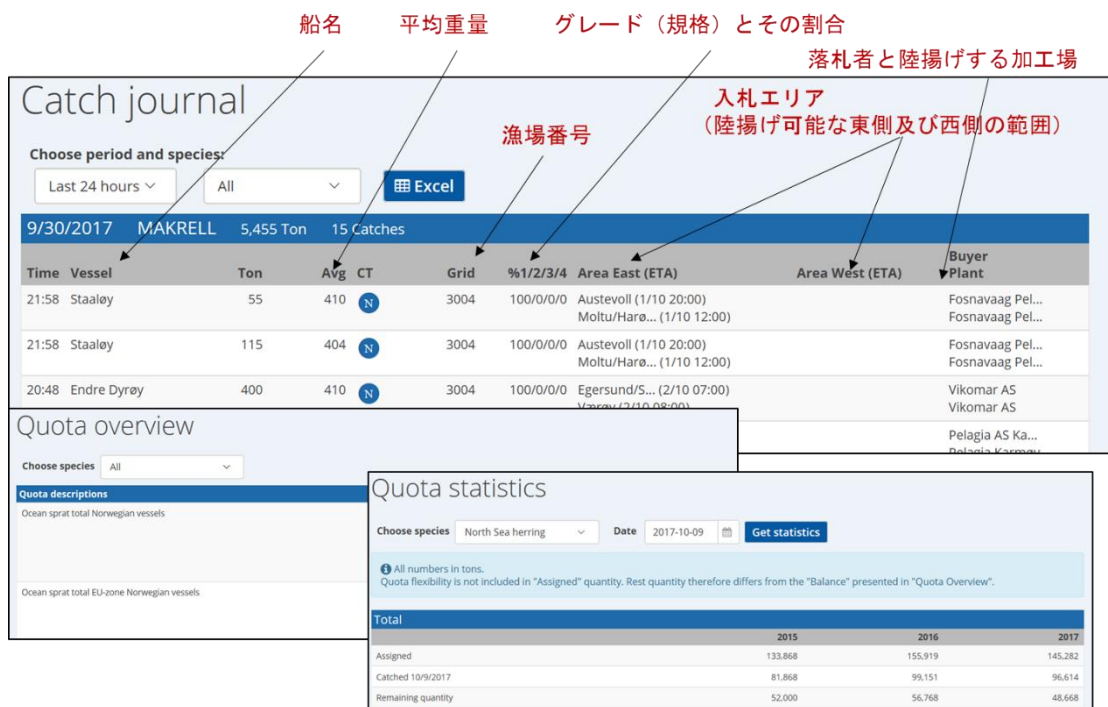
バイヤーの加工場は一般にカントリーサイドに所在し、市場取引が終わると漁船はバイヤーが指示する加工場へ向かう。そこで加工場前面の岸壁に接岸し陸揚げを行う。



Auctions				
Catch reports				
Time	Type	Status	Auction number	Description
07:30	Meal & Oil	●		
09:00	Consumption	●	53031	MAK:10:4385
13:00	Consumption	●	53032	MAK:12:3530
15:00	Meal & Oil	●		
18:00	Consumption	●	53033	MAK:18:3247 NSLD:1:590
21:30	Meal & Oil	●		

<https://www.sildelaget.no/>

図 4.7.3 インターネット・オークションの開札時刻



<https://www.sildelaget.no/>

図 4.7.4 落札結果の情報

4.7.3 情報の提供・公開

バイヤーや漁業者は、スマートフォン用の専用アプリや web サイトにアクセスすることで次のような情報が得られる。

Extranet : iPhone、iPad、Android 用のアプリケーションでリアルタイム情報を取得

- 漁獲情報（漁場情報・漁場図）
- 漁場番号や漁獲量に関する詳細な情報
- 魚種別、バイヤー別、価格別に分類・整理された入札結果
- 漁獲割当量と達成状況に関する情報

一般向けには web サイトからつぎのような情報が公開されている。

- 漁獲情報
- 漁獲割当量
- 漁獲割当量達成状況
- 取引情報

販売商品には、漁獲証明書 Catch Certificate（トレーサビリティと衛生証明書の両方の機能を持つ）と言って基本番号を付けてバイヤーへ引き渡しており、その情報はデータベース化されている。番号に詳細な情報が紐づけされている。MSC 認証も取得している。

図 4.7.5 は、浮魚販売組合の販売における取引高の推移をみると、厳しい資源管理の下で単価の維持、増大が図られているのがわかる。

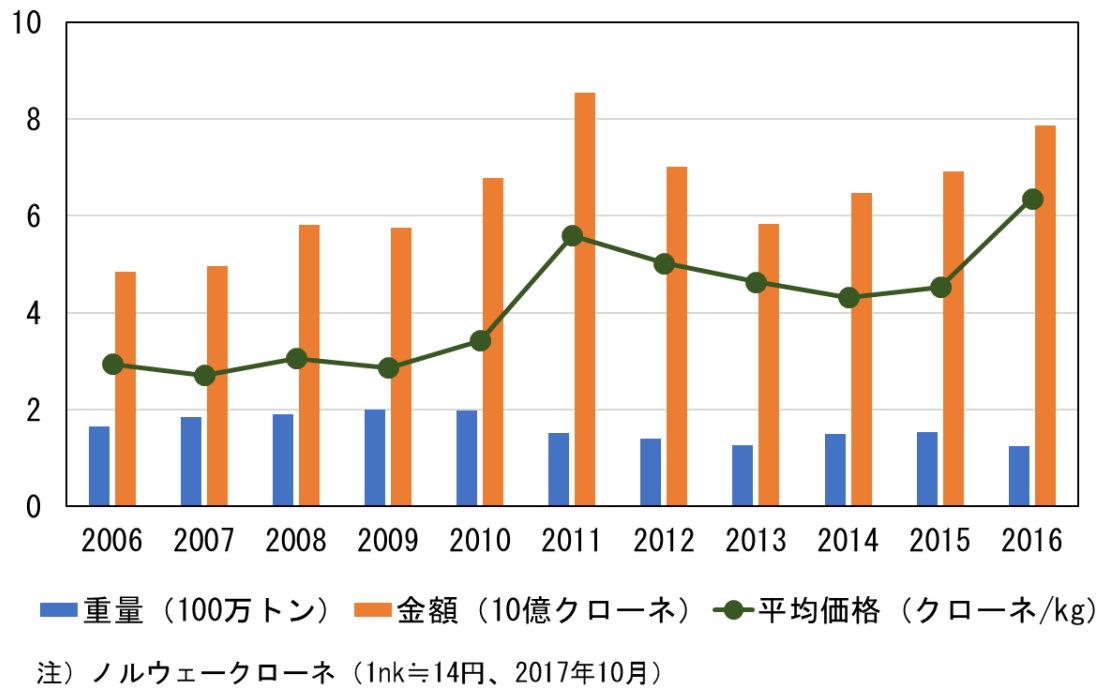


図 4.7.5 浮魚販売組合の直接販売における取引高の推移

4.8 ペラジア社 (Pelagia AS)

4.8.1 会社の概要

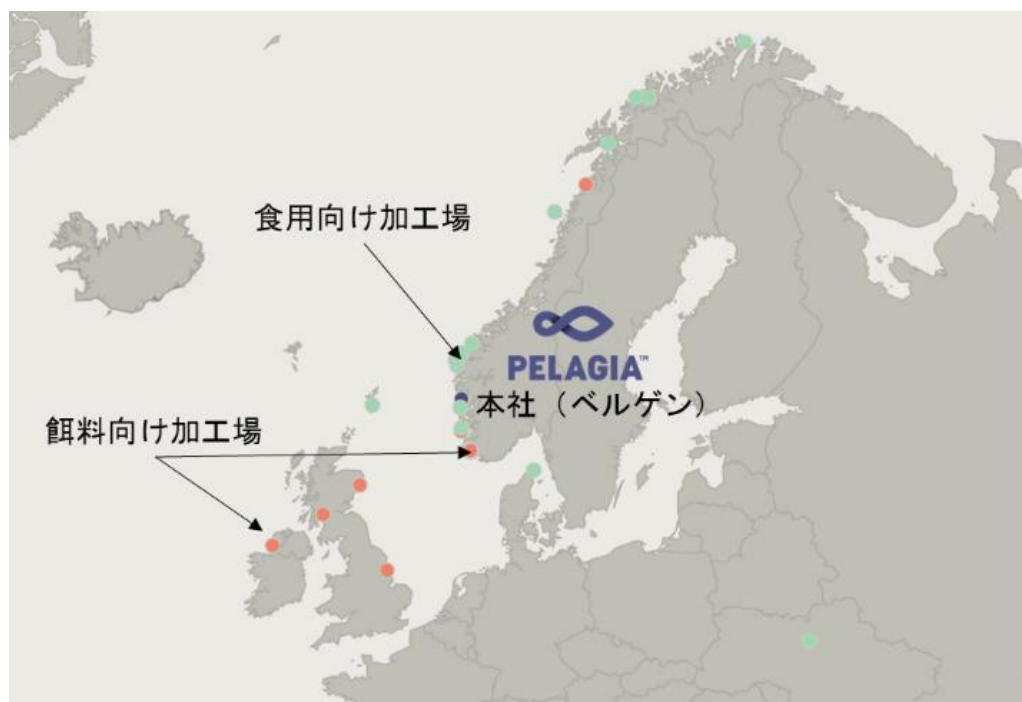
ペラジア水産加工会社 Pelagia AS は、本社が一括して浮魚販売組合の入札に参加しており、浮魚販売組合の総取引の 50%以上を買い受け、食料の他、餌料（フィッシュミールや油脂など）を生産している。この分野では国内最大の水産加工会社である。

国内に限らず、英国、アイルランド、デンマークと海外も含め 26 の工場を有する（図 4.8.1）。うち 23 工場は自社が所有する。運営は、食用向けと餌料向けに分かれ、食用向けは 18 か所の加工場で生産され輸出される。他方、餌料向けは 8 か所の加工場で生産され、主に国内における魚類養殖や家畜の餌料となる。加工場は漁場に近い場所に位置し、漁獲から陸揚げ、加工・出荷までの鮮度保持に努めている。

2014 年にノルウェー・ペラジック社 (Norway Pelagic AS)、エゲルスン・フィスク社 (Egersund Fisk) とウェルコン・インベスト社 (Welcon Invest AS) が合併してペラジア社になった。ノルウェー・ペラジック社とエゲルスン・フィスク社 (Egersund Fisk) は食用向け、ウェルコン・インベスト社 (Welcon Invest AS) は餌料向けの先導的な生産（加工）者である。

ヨーロッパの消費者にとって関心の高ことから、MSC 認証を取得している。

各加工場の前面の岸壁から直接陸揚げ・搬入されるが、その岸壁は当社が所有するものと自治体から借りている場合がある。



<https://www.pelagia.com/>

図 4.8.1 ペラジア社

購入した商品について、浮魚販売組合から送られてくる漁獲情報・販売（購入）情報の例を図 4.8.2 に示す。4.7.3 で記述したように、基本番号で管理されている。会社としては加工処理した商品の販売先までしか責任が持てないことから、各加工場で処理された後、漁獲・購入情報に加工処理に伴う情報とその後の販売先に関する情報が追加され、基本番号で会社に保管される。

加工場からの商品の積み出しは、EU など近接国であれば運搬船で直接輸出する。遠方国については、運搬船でロッテルダム港などへ集められ、その後中国、日本などへ輸出する。このとき運搬船には、パレットの上に 20kg 箱を載せて運ぶか、あるいはコンテナに入れて運ぶ。トラックでかなり規模の大きい冷凍倉庫へ陸送・集荷し、それから海外へ輸出する場合もある。この大型冷凍倉庫は、国際ターミナルのある港湾に所在してあるわけではない。



1543168.pdf - Adobe Reader

NORGES SILDESALGSLAG Postboksvesen: Postboks 7002 BERGEN - Foretaksregistret NO 91020911MA

Note No. Sluttseddelnummer: 80-1543168
Leveringsdato: 20.09.2017 12:35
Delivery date

Selger Sell	Orgnr., Fangstleverandør: 997038991, 8033399	Rederi: Havglans AS, Sjøneset 16, 5334 HELLESØY	
Fartøy Vessel	Registermerke: H -0005-ØN	Båtnavn: Havglans	Skipper: Roger Vik
	Radiokallsignal: LCUZ	Fartøytype: Fiskefartøy	Godkjeningsnummer: H -0005-ØN
	Antall samfiskere: 0	Samfiskefartøy: Fishing vessel	
Kjøper Buy	Orgnr.: 989094823	Firma: Pelagia AS Liavåg	
Mottak Receive	Godkjeningsnummer: M314	Navn: 202029 Pelagia Liavåg	
	Kommunennummer: 1517	Nasjon:	Prod.anl. godkj.nr.:
Fangst Capture	Innmeldingsnummer: 114851	Fangstdagboknummer: 201099	Turnummer: 999
	Fangstfelt: 3404	Første fangstdato: 18.09.2017	Siste fangstdato: 18.09.2017
	Fangstår: 2017	Brønnbåt:	Føringsdistanse: 0 nm
			Landingsdato: 20.09.2017 12:35
			Quota type: Ordinær kvote
			Sone: Smuthavet
			First catch date
			First catch date
Føring Shipping company	Ført selv: <input type="checkbox"/>	Brønnbåt: <input type="checkbox"/>	Føringsdistanse: 0 nm
Landingen Keeping	Redskap: Ringnot	Leveringsmåte: tank	Konserveringsmåte: Rfw
	Delleveranse: <input type="checkbox"/>	v/dellevering, forrige mottaks godkj.nr.:	
			nexte mottaks godkj.nr.:
Fiskeslag / Sortiment / Anvendelse / Produkttilstand			
Makrell / Gr.1: > 250 gr / Frysing / Rund	Snittstr.	Bruttovekt	Nettovekt
Makrell / Gr.1: > 250 gr / Utkast v/kons.lev. / Rund	460	380 015	372 415
		1 400	1 372
		381 415	373 787
Antall linjer:	2	Kontrollsum	
			Pris/kg
			Verdi NOK
			10,8900
			4 055 599,35
			0,0000
			0,00
			10,8500
			4 055 599,35

Fish species Assortment Application Production condition

図 4.8.2 漁獲情報・加工場までの配送情報

4.8.2 ペラジア・リアヴォグ水産加工場 (Pelagia Liavåg)

ペラジア社のリアヴォグに所在する加工場である。加工場前面には2隻の漁船が同時に陸揚げできる岸壁があり、時間当たり70トンを陸揚げできる。主にサバとニシンを扱っており、冷凍のラウンドかフィレに加工する。冷凍能力9,000トンの倉庫を有し、年間50,000トンを生産している。

水産物の陸揚げ・加工場内搬入から箱詰め・出荷までの流れの状況を図4.8.3に示す。

- ① 前日夜6時～7時の入札でサバ650トンを落札→真夜中1時に漁船が接岸→翌朝6時から陸揚げ開始→夕方6時に終了
- ② 浮魚の漁獲は傷をつけずにかつ効率的に船倉に入れるため、フィッシュポンプを使用する。漁船の船倉温度は-2℃に保持。
- ③ 陸揚げはフィッシュポンプで-2℃に保持したタンクに入れ、その後ベルトコンベヤで工場内へ搬入する。
- ④ 自動選別機で規格（大きさ）別に仕分けた後、ライン別に20kg詰めの箱に梱包する。各ラインのコンベア端には小タンクを設置し-2℃に魚体を保持する。
- ⑤ 工場内は機械化・自動化、衛生管理、鮮度保持に努めている。

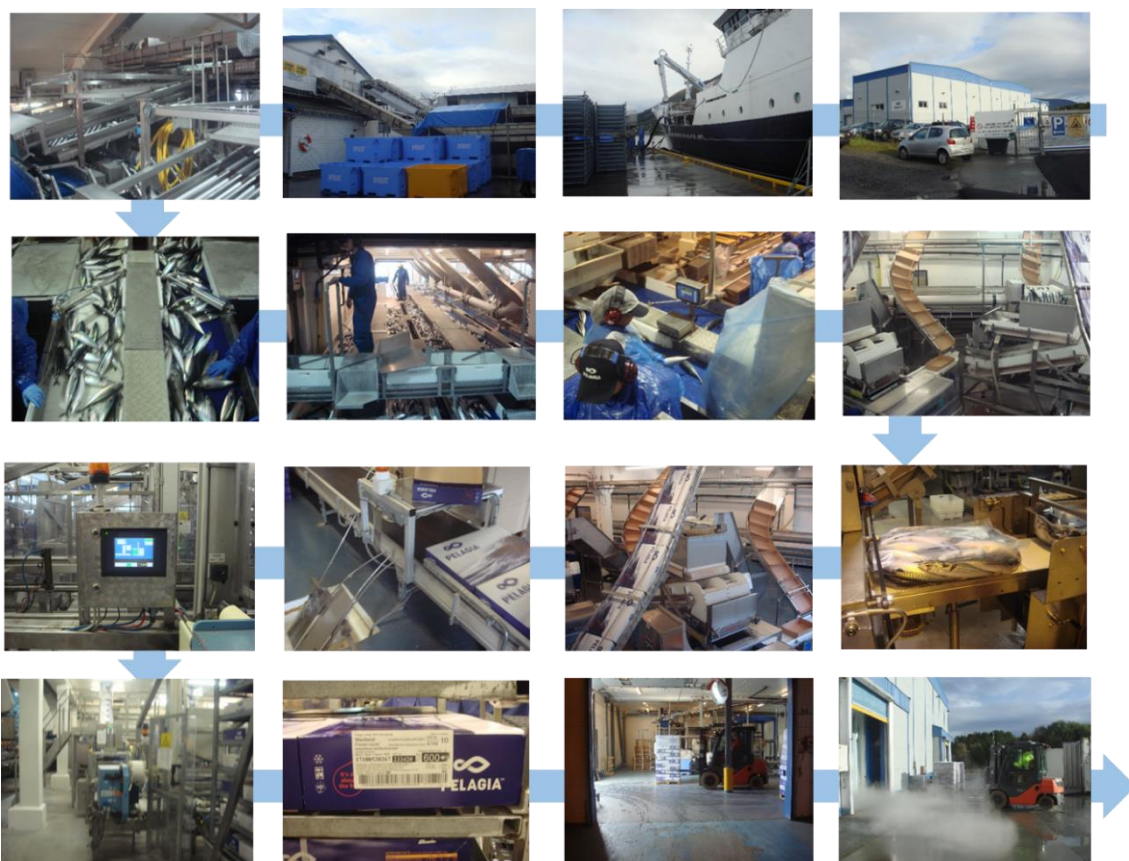


図 4.8.3 水産物の陸揚げ・加工場内搬入から 20kg に箱詰め・出荷まで

漁船から陸揚げした後、サンプリングを取り、内臓（餌及び消化具合）、エラ、肉質、大きさ、重量（平均）を確認する。サイズや重量が大きい場合はよいが、小さい場合には取引価格を再度交渉する。

漁獲から加工・出荷までの情報の管理（トレーサビリティ）の状況を図 4.8.4 に示す。トレーサビリティ情報として、購入した商品について、浮魚販売組合から送られてくる漁獲情報・販売（購入）情報に、製造日、製造ライン、ロット No. などの情報を追加して保管している。サンプルの商品の品質検査の結果も写真付きで保管し、買手の求めに応じて発出できるようにしている。

サバは日本向けであり、近隣の港（Hareid）からコンテナ貨物船（フィーダー船か）でロッテルダムやハンブルクへ運搬される。そこでいったん陸揚げされ、中国行きの貨物船へ積み替えられる。中国では日本向けのコンテナ船に積み替えられる。Hareid 港にはコンテナ貨物船が週 2 回来航する。

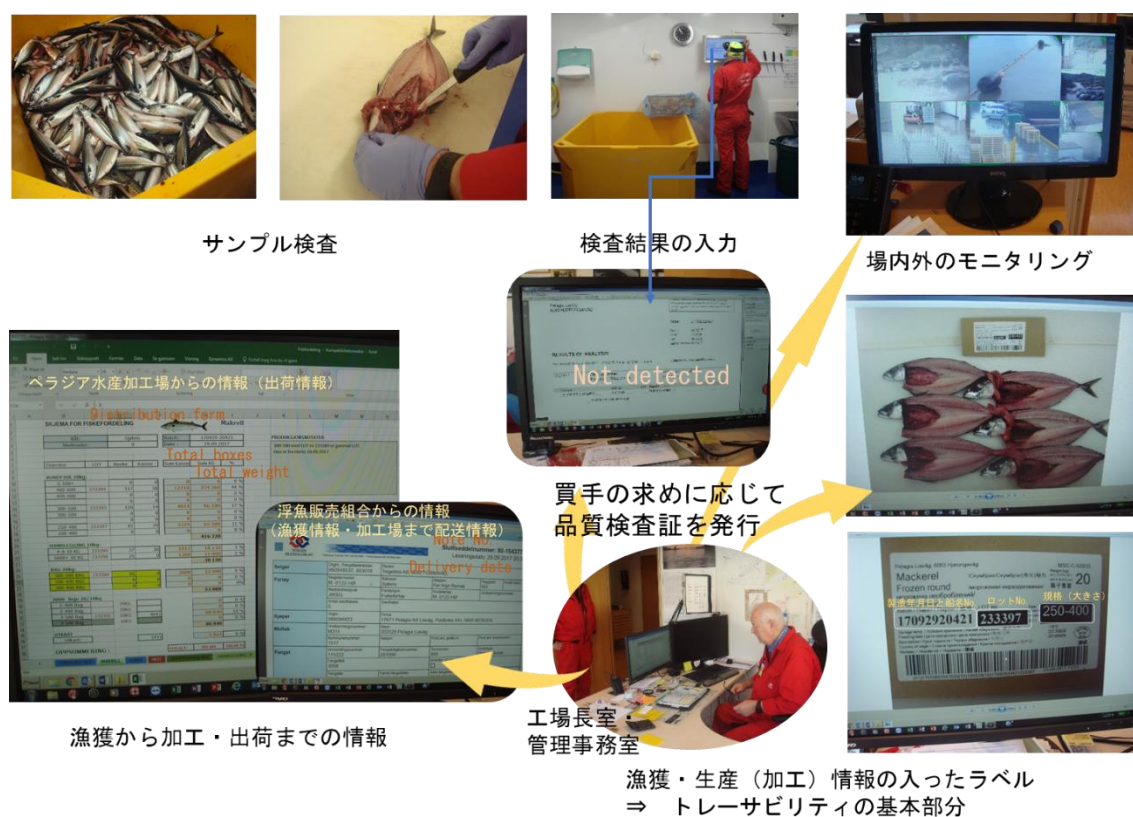


図 4.8.4 漁獲から加工・出荷までの情報の管理（トレーサビリティ）

4.9 現状分析

1995年から2008年までに視察調査が行われた当時、1990年代から始まったICTによるイノベーションの影響を受けて、視察したなかで魚市場のある漁港（港湾）のすべてにおいて、既に15港と1組合で市場取引の電子化やオンライン化が行われていた。2000年頃の漁港（港湾）を対象に魚市場の電子化・オンライン化の整備状況を調べた調査結果では、リモートオークションと呼んで、場外から参加できるというシステムが普及していた。

既存の調査報告書や各港のwebサイトや資料等、現地調査から、魚市場があり、かつICT活用がみられる産地魚市場を選定し、その電子化・オンライン化の状況をまとめたのが、表4.9.1、表4.9.2である。事例として取り上げた漁港・魚市場を踏まえると、一般的には次のようなことが言える。

バイヤー（以下、事前登録）が魚市場に直接出向いてせりに参加するシステムと、場外から参加できるというシステムである。前者の場合には、せり盤が利用され、バイヤーはリモコン操作でせりに参加する。後者の場合には、バイヤーは身近に利用しているパソコンやタブレット、スマートフォンで専用アプリをダウンロードし、アクセスできる。いずれの場合も商品情報など電子化されていることが前提である。最近では養殖ものや水産加工品についてweb取引（相対取引）や先行取引も拡大している。

表 4.9.1 各事業者のシステムの内容及び特徴(1)

国名	各国の主要な漁港（港湾）	衛生管理等対応（1995～2008年）注1	電子化・オンライン化の状況（1995～現在（2017））注2
ノルウェー	ノルウェー浮魚販売組合 Norges Sildesalgslag		(1990) 取引情報の電子化 (2000) インターネット・オークション ブラインド・オークション方式 バイヤーはヨーロッパ全土 (2013) スマートフォン対応 (2017) 商品番号の貼付・漁獲証明書（トレーサビリティ対応） 注3
	ベルゲン Bergen	(魚市場が存在しない)浮魚販売組合の仮想市場 漁船は漁場から、落札した買受人（加工業者）の加工場の岸壁に直接接岸	
	オーレスン Alesund エゲルスン Egersund		
スウェーデン	スモゲン Smögen	閉鎖型建物構造の市場	(2001) Pefaネット・オークション会社が運営する15魚市場（スモゲン・ストックホルム含む）のせりに接続したインターネット・オークション パソコン・iPad・スマートフォンでせり バイヤーはヨーロッパ全土
	ストックホルム Stockholm	閉鎖型建物構造の市場	
デンマーク	エスビヤウ Esbjerg	閉鎖型建物構造の市場 (1997) EU衛生管理基準	(2001) Pefaネット・オークション会社が運営する15魚市場（テューボルン含む）のせりに接続したインターネット・オークション パソコン・iPad・スマートフォンでせり バイヤーはヨーロッパ全土
	トースミンネ Thorsminde	閉鎖型建物構造の市場	
	ヴィデ・サンディ Hvide Sande	閉鎖型建物構造の市場	
	テューボルン Thyboron	閉鎖型建物構造の市場 (2004) 魚体自動選別機	
アイスランド	ギルライエ Gilleleje	閉鎖型建物構造の市場 (2004) 魚体自動選別機	
	レイキャビーク Reykjavik グリーンダビーク Grindavik	閉鎖型建物構造の市場	(1999) 電子せり (1999) 電子せり
UK	ラーウィック Lerwick	閉鎖型建物構造の市場	(2017) 電子せり 表示盤 卓上キーボード操作 場外からオンラインでせり参加 web販売
	スキャロウェイ Scalloway	閉鎖型建物構造の市場	
	アバディーン Aberdeen	閉鎖型建物構造の市場 (1996) EU衛生管理基準	
ドイツ	サットン、プリマス Sutton, Plymouth	閉鎖型建物構造の市場	(2000) 電子せり 表示盤 卓上キーボード操作でせり 場外からオンラインでせり参加 (2014) トレーサビリティ対応
	ブレマーハーフェン Bremerhaven	閉鎖型建物構造の市場	(2000) 電子せり
オランダ	ラウエル Visafslag Lauwersoog	閉鎖型建物構造の市場	(2001) Pefaネット・オークション会社が運営する15魚市場（ラウエル含む）のせりに接続したインターネット・オークション パソコン・iPad・スマートフォンでせり バイヤーはヨーロッパ全土
	デン・ヘルデル Den Helder/Texel	閉鎖型建物構造の市場	
	デン・ウフェル Den Oever	閉鎖型建物構造の市場	
	アイマウデン IJmuiden	閉鎖型建物構造の市場	
	スフェニンゲン Scheveningen	閉鎖型建物構造の市場	
	ステレンダム Stellendam	閉鎖型建物構造の市場	
	コレインスプラート Colijnsplaat	閉鎖型建物構造の市場	
イルゼーク Yerseke	閉鎖型建物構造の市場		

表 4.9.2 各事業者のシステムの内容及び特徴(2)

国名	各国の主要な漁港（港湾）	衛生管理等対応 （1995～2008年）注1	電子化・オンライン化の状況（1995～現在（2017））注2
フランス	ブローニュ・シュメール Boulogne-Sur-Mer	閉鎖型建物構造の市場 （1996）EU衛生管理基準	（2014）電子せり 表示盤 場外からオンラインでせり参加 トレーサビリティ対応
	サンゲノレ Saint Guenole	閉鎖型建物構造の市場 （1997）EU衛生管理基準	（1997）電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 リモコンのボタン操作 でせり
	コンカルノー Concarneau	閉鎖型建物構造の市場	（1998）電子せり
	ギルビネック Guilvinec	閉鎖型建物構造の市場 （2000）EU衛生管理基準	（2008）電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 リモコンのボタン操作 でせり 商品ラベル（トレーサビリティ対応） （2017）先行販売（pre-sale）
	ラ・ロッシェル La Rochelle	閉鎖型建物構造の市場 （1997）EU衛生管理基準 （1997）魚体自動選別機	（1997）電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 卓上パソコン（デスク トップ型）操作でせり （2016）卓上パソコン（ラップトップ型）操作でせり
	ケルマン、ロリアン Keroman, Lorient	閉鎖型建物構造の市場 （1996）EU衛生管理基準 （1997）自動計量・自動選 別機	（1998）商品・せり情報の電子化 （2006）電子せり 遠洋・沖合ものースクリーン 卓上リモコンのボタン端末操作でせり 場内外インターネットオークション 商品ラベル（トレーサビリティ対応） 沿岸ものースクリーン 商品はベルトコンベアを移動 リモコンのボタン 端末操作でせり 場内外インターネットオークション・商品ラベル（ト レーサビリティ対応） （2016）ネットワークビデオカメラで沿岸もののせり場の映像をリアルタイムで遠 洋・沖合もののせり室に中継（遠洋・沖合ものに参加しているバイヤーも 沿岸もののせりに参加可能）
ポルトガル	セシンプラ Sesimbra	閉鎖型建物構造の市場 （1998）EU衛生管理基準	【Docapesca社が管理運営する漁港（市場）】 （1998）電子せり （2017）電子せり スクリーン 商品はベルトコンベアを移動 赤外線リモコン操 作でせり 場外からオンラインでせり参加 5市場で同時に2市場のせりに参加可能
	マトジニョシュ Matosinhos	閉鎖型建物構造の市場 （1998）EU衛生管理基準	
	フィゲイラ・ダ・フォズ Figueira da Foz	閉鎖型建物構造の市場	
	ペニシェ Peniche	閉鎖型建物構造の市場	
	ポルティマオ Portimao	閉鎖型建物構造の市場	
セトゥーバル Setubal等15港	閉鎖型建物構造の市場	【Docapesca社が管理運営する漁港（市場）】 （1998）電子せり スクリーン 商品はベルトコンベアを移動 赤外線リモコン操 作でせり	
スペイン	アルヘシラス Algeciras	閉鎖型建物構造の市場 （2003）EU衛生管理基準	
	エステボナ Estepona	閉鎖型建物構造の市場 （2003）EU衛生管理基準	
	カディス Cadiz	閉鎖型建物構造の市場	（2000）電子せり
	ビーゴ Vigo	閉鎖型建物構造の市場 （1998）EU衛生管理基準	
	カルタヘナ Cartagena	閉鎖型建物構造の市場	（2003）電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 ボタン操作でせり
イタリア	ペスカラ Pescara	閉鎖型建物構造の市場	（2000）電子せり （2005）電子せり ネットワークビデオカメラ 表示盤 商品はベルトコンベア を移動 リモコンのボタン操作でせり （2014）バーコード付き商品ラベル管理（トレーサビリティ）
	アンコナ Ancona	閉鎖型建物構造の市場	（2000）電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 卓上ボタン操作でせり
	アンツィオ Anzio	閉鎖型建物構造の市場	（2005）電子せり 表示盤 商品はベルトコンベアを移動 リモコンのボタン操作 でせり
	ポッツォーリ Pozzuoli	閉鎖型建物構造の市場 （2005）EU衛生管理基準	
	カッターリカ Cattolica	閉鎖型建物構造の市場	（2001）Pefaネット・オークション会社が運営する15魚市場（カッターリカ含む） のせりに接続したインターネット・オークション パソコン・iPad・ス マートフォンでせり バイヤーはヨーロッパ全土
	（空欄）		
USA	ニューベッドフォード New Bedford	閉鎖型建物構造の市場	（2001）ディスプレイ・オークション スクリーン リモコン操作でせり
	グロスター Gloucester	閉鎖型建物構造の市場	（2012）場外からBuyers and Sellers Exchange (BASE) が管理運営する Gloucester, Boston, New Bedfordのせりにオンラインで参加可能
	ボストン Boston	閉鎖型建物構造の市場	
豪州	シドニー Sydney (SFM)	閉鎖型建物構造の市場	（1997）電子せり 2スクリーン（2せり同時） 商品はベルトコンベアを移動 卓 上2キーボード操作で2せり同時 トレーサビリティ対応
	マネッタ・シーフード・マーケット Manettas Seafood Market a supplier at SFM	閉鎖型建物構造の市場	（2016）web取引
NZ	オークランド Auckland	閉鎖型建物構造の市場	（2005）電子せり スクリーン 卓上キーボード操作でせり

注1：既往の調査時のEU衛生管理基準に基づく施設改良の状況（EU諸国では衛生管理基準に基づく施設改良は1994年ごろから行われ、2005年ごろまでに終了）
注2：既往の調査時点及び各港のwebサイト等から明らかとなった、電子化・オンライン化が行われている漁港（市場）数 58
注3：赤字は、場外からの市場取引参加などの新しい取組

2009年のEU規則トレーサビリティ制度（24時間以内の情報送信）、2010年のEU/IUU漁業規則全面的施行（漁獲証明書・加工証明書）を受けて、トレーサビリティのための商品ラベルの貼付が行われている。EU各国では確認に至っていないが、EFTA欧州自由貿易連合に加盟し、EUとのEEA協定（European Economic Agreement）を締結しているノルウェーの浮魚販売組合は、漁獲情報と販売情報を政府当局に報告するとともに、自ら漁獲割当量の執行状況を確認、記録している。また、こうした情報は、バイヤーに伝えられ、バイヤーは加工処理に伴う情報を追加して保管するとともに、その情報を紐づけして川下へ提供している。

IUU 対策、資源管理を前提としたトレーサビリティに円滑に移行できている背景には、1990 年代から ICT の発達と普及を受けて、電子せりにみられる、卸売業務に関わる情報の電子化がある。インターネットの普及や情報機器、情報通信システムの発展はめざましいものがあり、トレーサビリティ、電子せり、リモートオークション、web 取引・先行販売など、ICT 活用の恩恵を享受し、競争力強化や品質の向上、価格の安定・向上に取り組んでいる。

〔参考〕 その他の産地魚市場

(1) ブローニュ・シュメール魚市場 (Boulogne-sur-Mer Fish Market)



最近のせり室でのせり状況

1997年ごろのせり室でのせり状況 (パネルに漁船ごとの魚種や数量が表示)

水産庁「EU 諸国 HACCP 調査報告」(1997年調査)

図1 ブローニュ・シュメール魚市場 (Boulogne-sur-Mer Fish Market)

(2) ギルビネック魚市場 (Guilvinec Fish Market)



魚箱をパレットへ乗せる

商品札を入れる

移動式電子せり機を搬入

せり表示盤

トレビリティコード付きの札を入れる

買受人は手元の発信器で期待価格にボタンを押す

商品下見 (2017年)

未来大学・漁村総研等「EU 諸国水産基盤調査」(2008年調査)

<http://www.pecheursdebretagne.eu/actus/actualites-actus/preventes-a-cricce-guilvinec/>

図2 市場取引の流れ

(3) ラ・ロッシェル魚市場 (La Rochelle Fish Market)



図3 市場取引の流れ

(4) プリマス港サットン魚市場 (Sutton Fish Market, Plymouth)

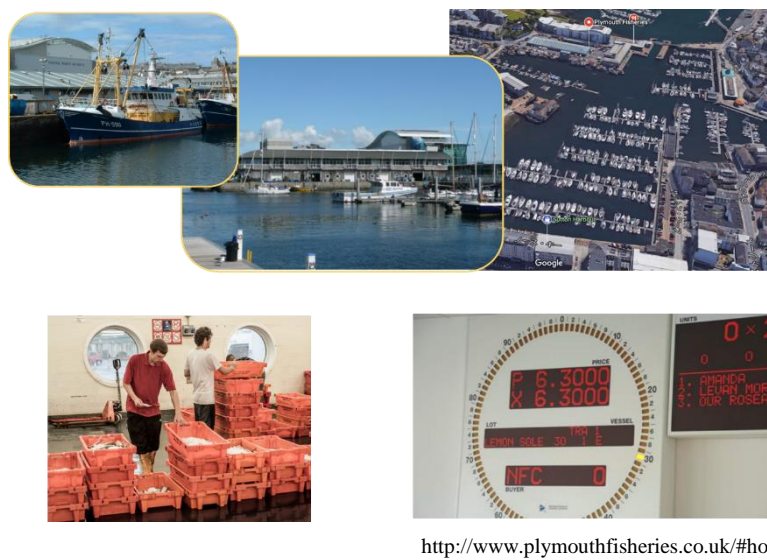
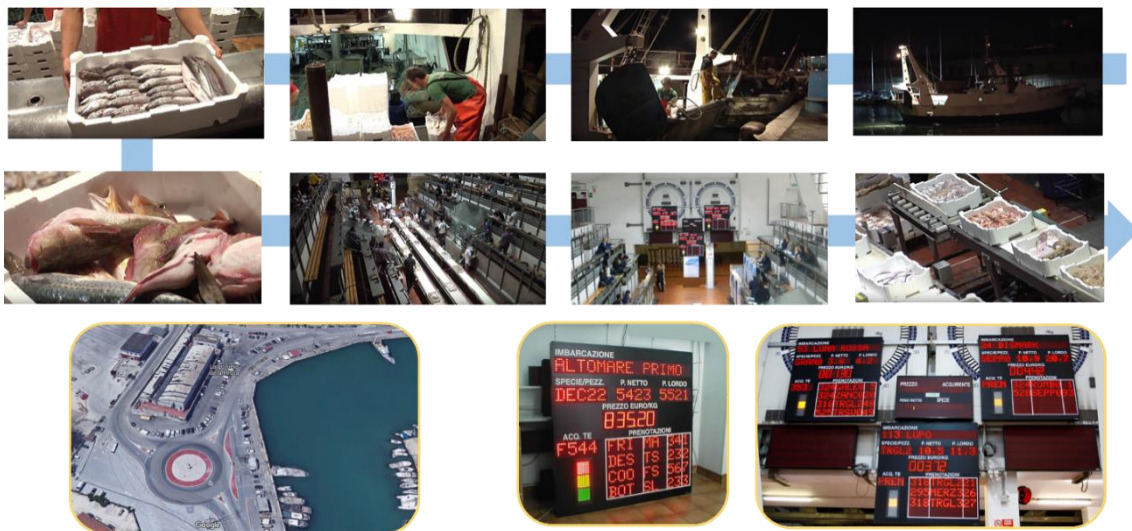


図4 プリマス港サットン魚市場

(5) アンコナ魚市場 (Ancona Fish Market)



<http://www.mappadicomunita-ancona.org/joomla/luoghi-della-pesca/mercato-ittico>
<http://www.bioelettronica.it/en/news/electronic-auction-ancona-fish-market>

図5 市場取引の流れ

(6) カルタヘナ魚市場 (Cartagena Fish Market)



陸揚げ岸壁と荷捌き所 (魚市場)

魚市場内

せり室

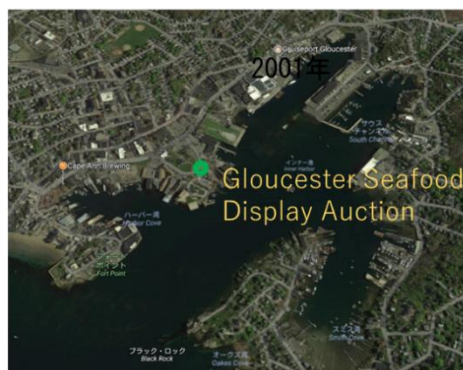
全国漁港協会発行雑誌漁港「海外漁港調査団報告」(2003年調査)

図6 2003年のカルタヘナ魚市場 (Cartagena Fish Market)

(7) グロースター魚市場 (Gloucester Fish Market)



せり室 (新しくなったOA機器類)



2漁船からの陸揚げ (2001年)



スクリーンに魚が映し出される



OA機器類



建物に車体を直結して積み込み

全国漁港協会発行雑誌漁港「海外漁港調査団報告」(2001年調査)

図7 グロースター魚市場 (Gloucester Fish Market)

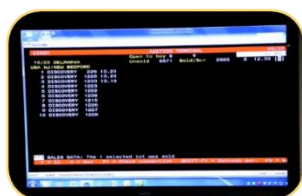
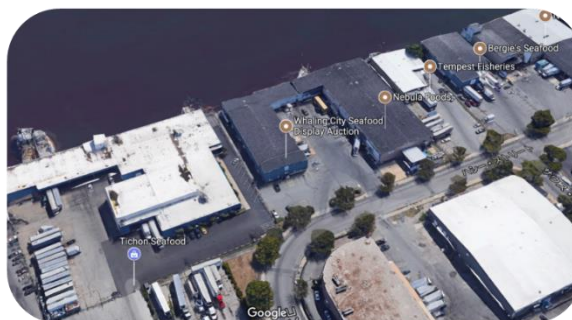
(8) ニュー・ベッドフォード魚市場 (New Bedford Fish Market)



選別



計量



せり室での電子せりの状況

<http://www.baseseafood.com/about-us/>

図8 ニュー・ベッドフォード魚市場 (New Bedford Fish Market)

(9) シドニー魚市場 (Sydney Fish Market)



図9 シドニー魚市場 (Sydney Fish Market)

(10) オークランド魚市場 (Auckland Fish Market)



図10 オークランド魚市場 (Auckland Fish Market)

Ⅲ 漁場の管理運営機能の向上における ICT 活用の現状

1 漁場環境情報提供の事例

1.1 サロマ湖養殖漁業協同組合（北海道サロマ湖）

水質観測システム等

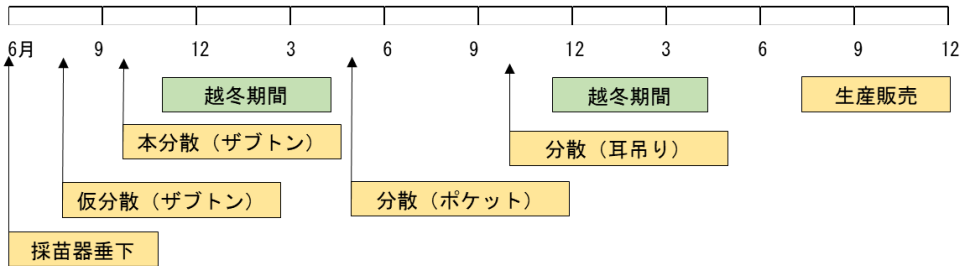
1.1.1 導入の背景・経緯

サロマ湖は北海道の北東部に位置し、1929年、1978年に人工的に開削されオホーツク海とつながる2つの湖口を有する海水湖である。ホタテガイ養殖発祥の地であり、現在もホタテガイとカキ養殖に利用されているほか、沿岸域ではカレイ刺し網、ウニ桁網、エビ籠漁業などが行われている。またサロマ湖は外海へ放流するためのホタテ稚貝の生産漁場となっており、外海のホタテ貝生産を支えている。

サロマ湖の環境を利用した養殖生産と漁業であることから、サロマ湖の漁場環境と漁業資源を包括的に管理し、持続的に利用していくため、1948年にサロマ湖養殖漁業協同組合が設立された。サロマ湖養殖漁業協同組合は、他に先がけて1979年に湖内のホタテ養殖許容量を定め、十分な余裕を確保したうえでの養殖筏の数量規制を行っている。毎年実施状況を確認しながら漁場管理し、10年おきに許容量の見直しを行っている。

サロマ湖内でのホタテ養殖の概要

ホタテガイの成長					
殻高mm	48.8	59.0	85.1	100.6	117.9
全重量g	14.4	23.0	82.8	142.3	234.5



観測及び現地調査結果の活用



各調査の結果をもとにサロマ湖内の環境を把握し、採苗時期、分散時期などの時期を予測することで、ホタテの生産計画を役立てる

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| ①湖内水質環境 ← 水質観測システム | ②湖内・外海採苗関係調査 |
| ③付着物ラーパの出現調査 | ④大型底生動物調査 |
| ⑤流水・結氷の（カメラ）モニタリング及び人工衛星の画像解析 | ⑦潮位表 |
| ⑥台風被害状況調査 | |

図 1.1.1 ホタテ養殖の概要と観測及び現地調査結果の活用

ホタテ養殖の概要と観測及び現地調査結果の活用の状況を図 1.1.1 に示す。許容量の設定や日々の養殖作業を適正に行えるように、湖内の環境を継続的に観測及び計測し、そのデータや分析結果を組合員へ提供するシステムの原型は、ICT の活用は別として、1974 年ごろから運用されている。

1.1.2 システムの概要

システムは、①水質観測システム、②養殖センターだより・調査報告書の提供システムから構成されている。持続的な利用のため、生産者（組合）自ら観測・分析、共有し、適正な養殖計画に反映させている。

① 水質観測システム（図 1.1.2）

観測ブイにより、水温・塩分・D0・比重・風向・風速・流向・流速を計測する。

② 養殖センターだより・調査報告書の提供システム

観測ブイからのデータや、現場での採苗調査、付着ラーバの出現調査、大型底生動物調査の結果、流氷・結氷のカメラモニタリング及び人工衛星画像解析等の結果を web サイトで公開し提供する。



図 1.1.2 水質観測システムの概要

サロマ湖の水質については、4地点に設置した観測ブイにより、水温、DO、塩分濃度、クロロフィル水深方向に3層（-0.5m、-4m、海底から1~2mの高さ）で毎時計測し、データを無線通信で民間サーバーに送信している。そこにインターネットでアクセスし、データを入手する。観測ブイは、2001年に、沿岸漁業構造改善事業により設置し、その後更新しながら使用している。大きいブイは曳航して設置するが、小型のブイは漁船に載せて運び、観測地点で釣り上げて設置する。これらの電源は太陽電池である。

かつては流氷が湖内に入り、養殖施設や湖内の漁業への影響が懸念されたがアイスブームを整備して以降はそのような恐れがなくなった。湖内の結氷は、養殖の餌料の発生に影響を与えることや結氷するときは養殖筏をあらかじめ沈めておく必要がある。このため、人工衛星画像も使いながら湖内の結氷状況をモニタリングしている。サロマ湖の潮位は、調和分解して潮位表を作成し、漁船の湖口からの出入港に役立てている。

ラーバは量とともにその大きさを把握することが重要である。これを調べることで、いつ頃採苗したらよいかのわかる。観測ブイでの計測の他、実際に現場調査して計測している。これは、可能なかぎり現地を見て環境の状況を把握することが重要との認識に基づくものである。

1.1.3 情報の提供方法

水質観測データや養殖センターだより・調査報告書などの情報は、Webサイトで公開（図1.1.3）しており、パソコンやスマートフォンでアクセスすることで入手できる。

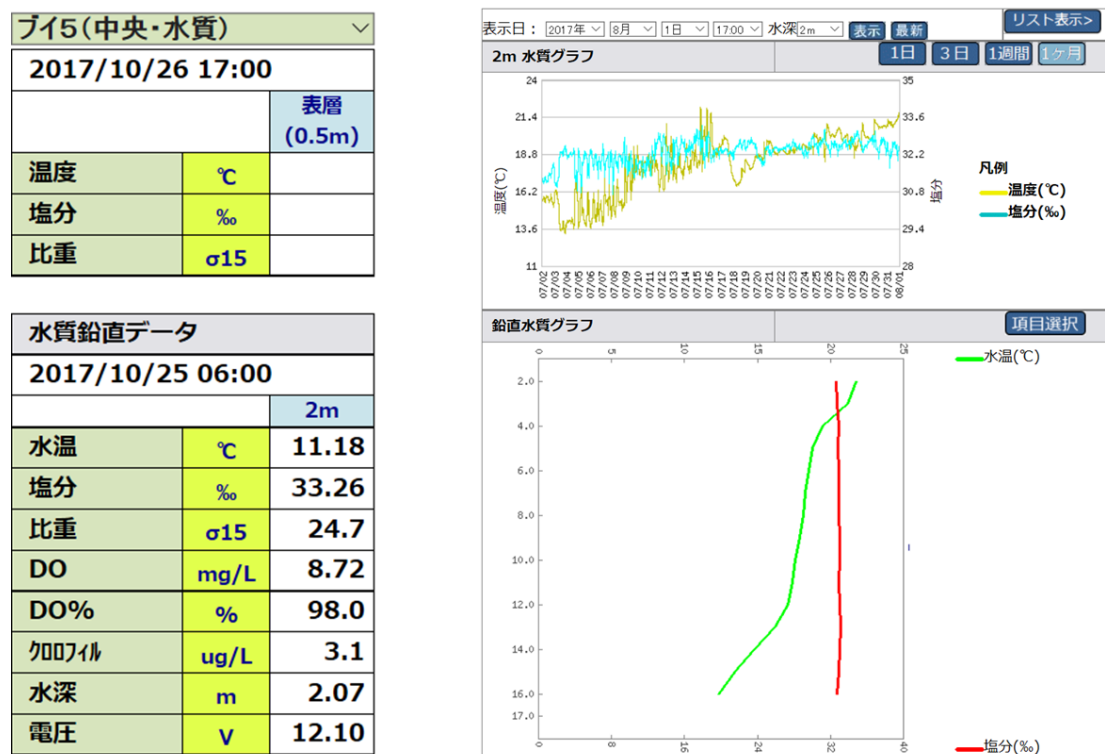


図 1.1.3 観測結果（事例）

1.2 青森県水産総合研究所（青森県陸奥湾及び日本海、太平洋）

青森県海況気象情報総合提供システム等

1.2.1 導入の背景・経緯

陸奥湾には古くからホタテが生息していたが、自然発生に依存していたことからホタテ生産は、激しい変動の繰り返しであった。その後養殖技術が発達し、種苗の量産化、計画生産が可能となり、ホタテ養殖は飛躍的に発展した。陸奥湾の海域特性が大きく影響することから、高水温や貝毒の発生などの問題に対して、早期探知と対応が求められる。

このため、1974年に水温の変化（高・低水温）を早期に感知し、ホタテ養殖生け簀を沈めるなどの対策を迅速に講じるための「陸奥湾海況情報システム～陸奥湾海況自動観測システム（第5世代）-ブイロボシステム-」が整備された。その後、10年ごとに更新し、2012年に漁協・漁連や大学の設置した観測ブイ（水温が中心）や人工衛星画像のデータも含めて、青森県沿岸の漁場・漁海況に関する情報を提供する「海ナビ@あおもり～青森県海況気象情報総合提供システム」を運用開始した。



www.aomori-itc.or.jp/index.php?id=2184 を基に作成

図 1.2.1 青森県水産総合研究所の情報提供

1.2.2 システムの概要

全システム（図 1.2.1）は、①陸奥湾海況情報、②海ナビ@あおり、③ホタテ貝採苗・管理情報、④ウオダス漁海況速報、⑤資源管理から構成されている。異なる機器やソース元のデータを一元化し、情報提供データの取得から情報提供まで自動処理している。パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られる。

① 陸奥湾海況情報～陸奥湾海況自動観測システム（第5世代）-ブイロボシステム-（図 1.2.2）

観測ブイ（水温・塩分・D_O・比重・風向・風速・流向・流速）

② 海ナビ@あおり～青森県海況気象情報総合提供システム（図 1.2.3）

ブイロボ情報（水温の実測と予測）

簡易ブイ情報（水温）

ユビキタスブイ情報（水温）

気象情報

人工衛星画像（表面水温）

研究情報

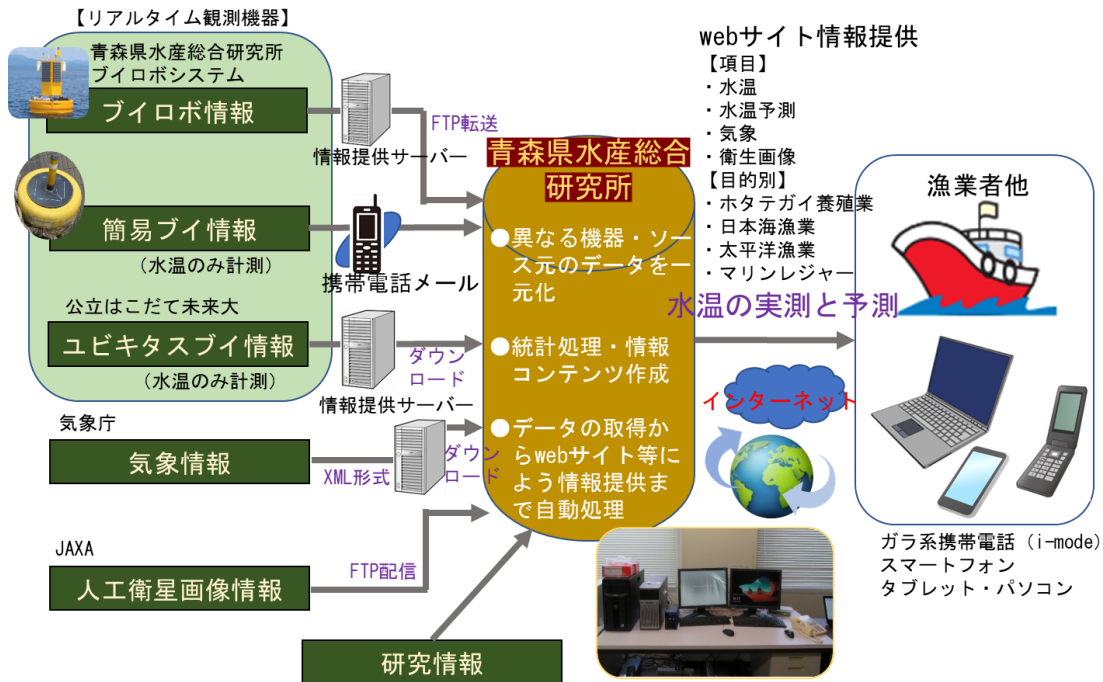
③ホタテ貝採苗・管理情報

採苗速報・養殖管理情報・付着生物ラーバ情報



<http://www.mutsuwanbuoy.jp/>を基に作成

図 1.2.2 陸奥湾海況自動観測システム（ブイロボシステム）



www.aomori-itc.or.jp/uminavi/system_introduce.html を基に作成

図 1. 2. 3 青森県海況気象情報総合提供システム

④ウオダス漁海況速報

魚種別漁獲量、沿岸各地の水温、沿岸域の表面水温

⑤資源管理

魚種別の漁獲量と金額、漁獲の動向と水準

陸奥湾内の波浪や付着物に対しての耐用年数を確保するとなると大型で重装備の観測ブイにならざるを得ない。4世代までは直径4.5mの大型のブイだったが、5世代からは機能が向上し、小型(直径2.7m)で簡易なブイに一部替えている。同時に当該地域にもブロードバンド(光回線)が普及したことから、現在のwebサイト、インターネット通信となった。観測データは毎時取得され、電話回線で送信し基地局へ集められる。

青森県海況気象情報総合提供システムの観測位置を図1.2.4に示す。観測ブイからのデータのほか、毎月、実際に11定点に向いて水温、塩分濃度、ラーバや栄養塩などを計測している。また、2か所の現場(1か所は研究所、もう1か所は養殖生産者)ではホタテの成長も調査し記録している。ラーバなど様々な情報を養殖生産者が直接、もしくは普及員を通じて研究所に持ち込まれる場合もある。貝毒は定点で観測されているが、漁協・漁連などから検体が持ち込まれる場合もある。

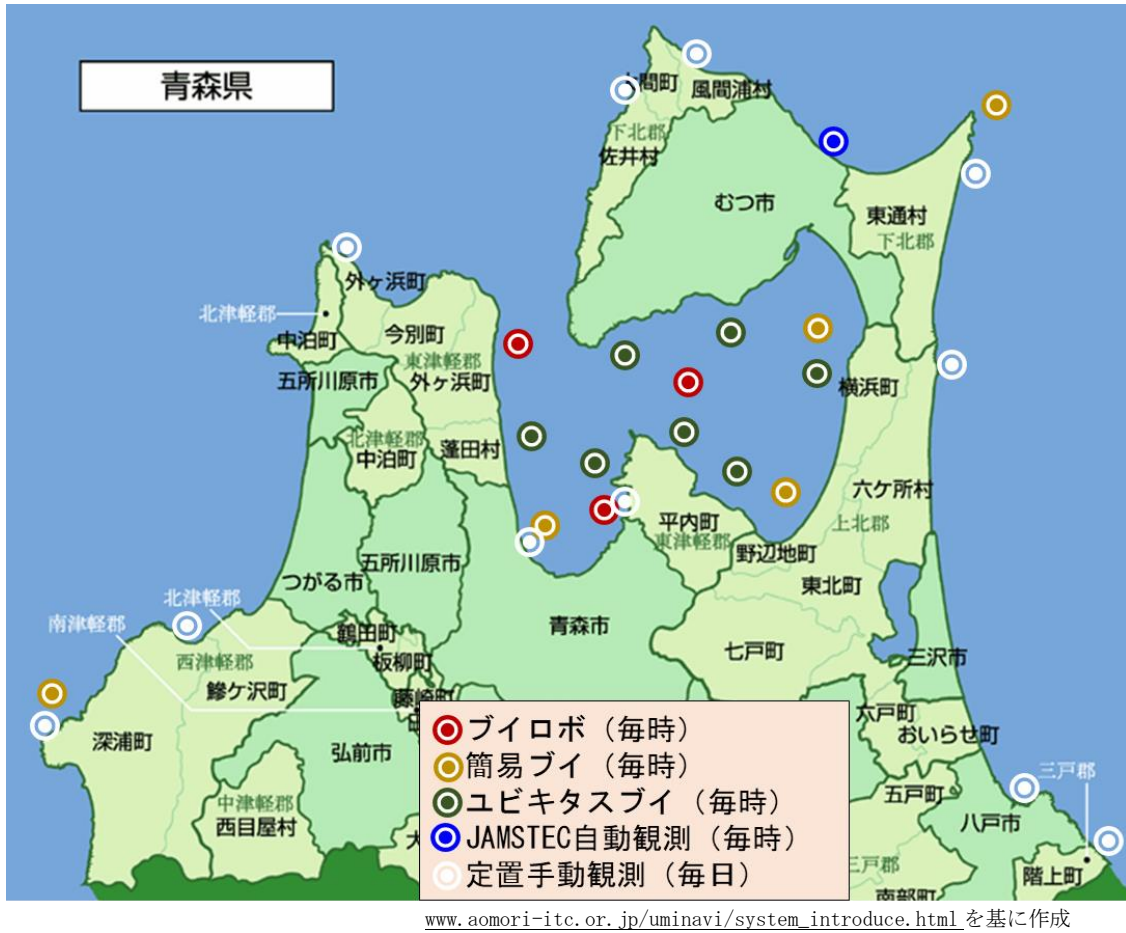


図 1.2.4 青森県海況気象情報総合提供システムの観測位置

1.2.3 情報の提供方法

Web サイトで公開 (図 1.2.5) しており、パソコン、スマートフォンや携帯電話でアクセスすることで入手できる。

5 世代に移行するときに、携帯電話 (i-モード、ガラ系) の利用者への対応について議論があったが、調べたところ年間約 1 万件のアクセスがあったことから、携帯電話による利用への対応も残すことになった。

海ナビ@あおもりには年間約 10 数万件のアクセスがある。特に、高水温となる夏場には通常の 2~3 倍のアクセスがある。利用者は、ホタテ養殖生産者、遊漁業者、外海の定置網漁業者や釣り漁業者とみられる。

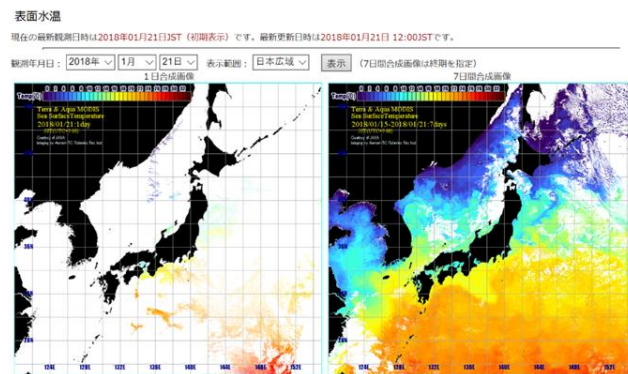
最新観測データ

平館ブイ
2018/01/21 11:00

水深	水温 ℃	塩分 PSU	σt
1m層	9.8	33.54	25.9
15m層	9.7	33.97	26.2
30m層	9.7	33.98	26.2
底層(45m)	9.7	33.73	26.0

水深	流向 16方位	流速 (m/sec)
4m層	南	0.14
15m層	南南西	0.10
30m層	南南東	0.10
40m層	北	0.03

人工衛星画像



水温予測

ブイロボ半旬予測水温

NASAの極軌道衛星TerraとAquaで観測されたJAXA提供のデータを使用して画像化 (水温)

	月日	平館 1m	平館 15m	平館 30m	平館 底層	青森 1m	青森 15m	青森 30m	青森 底層	東湾 1m	東湾 15m	東湾 30m	東湾 底層	東湾 気温
実測	1月16-20日	9.9	9.9	9.8	9.6	8.1	8.1	8.1	8.1	5.9	5.9	5.9	5.8	2.7
予測	1月21-25日	9.1	9.3	9.5	9.4	7.1	7.6	7.7	7.9	4.8	5.3	5.5	5.6	-2.0
	1月26-31日	8.5	8.7	9.0	9.1	6.5	7.0	7.2	7.5	4.2	4.8	5.1	5.3	-
	2月1-5日	8.2	8.4	8.6	8.7	6.1	6.5	6.8	6.9	3.9	4.3	4.7	5.0	-
	2月6-10日	8.6	8.7	8.4	8.6	6.7	6.2	6.4	6.6	4.5	4.5	4.5	4.7	-
	2月11-15日	8.5	8.6	8.6	8.4	6.6	6.6	6.6	6.6	4.3	4.4	4.3	4.3	-
2月16-20日	8.3	8.3	8.3	8.1	6.2	6.3	6.3	6.3	4.2	4.2	4.2	4.2	-	

はなはだ低い
かなり低い
やや低い
平年並み
やや高い
かなり高い
はなはだ高い

水温予測エンジンによるリアルタイムのブイロボ半旬別水温の予測値

www.aomori-itc.or.jp/uminavi/system_introduce.html を基に作成

図 1.2.5 観測結果の情報提供 (事例)

1.3 愛媛県愛南町（愛媛県愛南町沿岸）

次世代型水産業振興ネットワークシステム

1.3.1 導入の背景・経緯

地域の経済が疲弊し過疎化が進む中、地域にしかない産業（漁業・養殖生産）は、消費の消費低迷、燃油・餌料の高騰等による環境の悪化と漁業者の高齢化・後継者不足等の問題に直面している。漁業・養殖生産の業務改善を図るとともに、後継者が続く持続的な産業を目指して、町役場がICTを活用した「次世代型水産業」の実現と普及を掲げ、「産・官・学」による水産業の振興に取り組んでいる。

1.3.2 システムの概要

システムは、①水域情報可視化システム、②魚健康カルテシステム、③水産業普及システムの3システムから構成され、2008年ごろから運用されている。

漁業者・漁協・町・大学が連携して水域情報を取得し、リアルタイムで共有するとともに、赤潮発生や感染病を早期感知し、迅速な対応を図るなど、ICTを活用した次世代型水産業を普及促進。パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られる。赤潮発生時には事前に登録している利用者へ緊急通知する。



図 1.3.1 水域情報可視化システム

① 水域情報可視化システム (図 1.3.1)

水域情報の統合と可視化を行うものであり、赤潮発生時に事前登録の利用者へメール通知する。赤潮情報は地図情報との連携が可能である。メーリングリスト登録者数は 200 名を超えており、町内のほとんどの養殖生産者が参加している。

(情報の内容)

水温・D0・塩分濃度・赤潮情報(現地採水、観測ブイ、持込情報)

② 魚健康カルテシステム (図 1.3.2)

持ち込まれた検体を迅速に検査し、専用 web 上で診断結果報告書を作成、電子メールで送信する。

(情報の内容)

利用者毎のカルテ情報、診断結果報告書、水温別病気の発生の統計情報

③ 水産業普及システム

人材育成と魚食普及の情報を提供する。

水域情報調査地点(図 1.3.3)では、漁協支所の職員が7時ごろに、町役場支所の職員は8時半ごろに、定められた地点で水温・D0を測定し、その結果を専用のwebサイトから入力する。概ね7時から9時の時間帯にwebサイトで公開される。水質情報調査地点(図 1.3.3)では、年4回、町役場職員が水温・D0・塩分・COD等を計測する。



【魚病診断室(愛南町西海支所に所在)】



診断結果報告書
・専用web上で作成、電子メールで送受信



ワクチン接種

愛南町西海支所 魚病カルテ							
2011年							
平成23年04月01日～平成24年03月31日							
検索年度							
業名	(株) [redacted]						
代表者	[redacted]						
住所	[redacted]						
電話	[redacted]						
5m							
病No	生苗名	血中濃	血中濃	検査日	水温	溶存酸素	塩分
4434	苗1	0	シマアジ	平成23年12月22日	19.020	4.760	33.400
3643	苗2	0	カンパチ	平成23年12月12日	18.890	4.800	34.200
3038	カタナシ5	0	マダイ	平成23年12月02日	20.950	4.770	34.300
3038	カタナシ6	0	マダイ	平成23年12月02日	20.950	4.770	34.300
3038	カタナシ7	0	マダイ	平成23年12月02日	20.950	4.770	34.300
3038	苗81	0	マダイ	平成23年12月02日	20.950	4.770	34.300

カルテ及び統計情報の閲覧

・ID、パスワードで専用webサイトへログイン

魚病発生状況統計表												
2011年												
平成23年04月01日～平成24年03月31日												
業名	代表者	住所	電話	水温	溶存酸素	塩分	病No	生苗名	血中濃	血中濃	検査日	病名
(株) [redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	19.020	4.760	33.400	4434	苗1	0	シマアジ	平成23年12月22日	細菌性赤痢
(株) [redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	18.890	4.800	34.200	3643	苗2	0	カンパチ	平成23年12月12日	細菌性赤痢
(株) [redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20.950	4.770	34.300	3038	カタナシ5	0	マダイ	平成23年12月02日	細菌性赤痢
(株) [redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20.950	4.770	34.300	3038	カタナシ6	0	マダイ	平成23年12月02日	細菌性赤痢
(株) [redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20.950	4.770	34.300	3038	カタナシ7	0	マダイ	平成23年12月02日	細菌性赤痢
(株) [redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20.950	4.770	34.300	3038	苗81	0	マダイ	平成23年12月02日	細菌性赤痢

図 1.3.2 魚健康電子カルテシステム



図 1.3.3 水域情報の調査地点

魚病の検体は、年平均1万尾であり、職員2人体制で対応しているが、多いときは1万8千尾にもなり、その場合は4人体制を取っている。検体については、専用のwebサイトにアクセスし、検体情報を入力する。検体自体は、西海支所へ持ち込まれる。

1.3.3 情報の提供方法

Webサイト「愛南町水域情報ポータル」で公開（図1.3.4、図1.3.5）しており、パソコンやスマートフォンでアクセスできるが、情報漁業者には携帯電話（iモード）の利用者が多いことから、携帯電話からの利用にも対応できるようにしている。

水域情報可視化システムへのアクセスは、年間5,6千件であり、日平均15件程度である。養殖生産者はおよそ40経営体あるが、経営体の中にはFAXで情報提供を希望する者がいることを考えると、養殖生産者の利用者は毎日閲覧しているものと推量される。

魚病の検体の検査結果は、事前に登録している利用者へメールで知らせ、携帯電話（iモード）に対してはすぐ見られるようにしており、またパソコンやスマートフォンの利用者には、リンクを貼り、そこにログインすることで見ることができるようになっている。PDFでダウンロードすることもできる。

愛南町の養殖生産者は、手書きに養殖日誌をつけている者がいるが、web サイトからの情報を蓄積し、養殖生産に活用している生産者もいる。

赤潮発生という緊急時への対応としては、赤潮を早期に探知できる、緊急時には漁業や養殖業関係者へ速やかに通知することができる、広範囲にかつ長期間取得しているデータを分析することで赤潮等の発生予測にも役立てられることから、愛南町沿岸では、周辺地域と比較して、赤潮による被害が少ないなどの効果が表れている。

<http://www.ainan-gyoshoku.jp/ainanict/Portal/index.aspx>

図 1.3.4 愛南町水域情報ポータルサイト(1)

愛媛県愛南町 水域情報

測定地区選択	船越 船越 測定結果詳細情報				
船越	水深/地点	0m	2m	5m	10m
	水温 (°C)	17.07(-0.17)	17.11(-0.15)	17.13(-0.12)	-----
測定エリア選択	溶存酸素量 (mg/L)	6.76(+0.00)	6.95(+0.25)	7.23(+0.65)	-----
船越	塩分濃度 (ppt)	33.00(-0.40)	33.30(-0.20)	33.50(-0.10)	-----

<http://www.ainan-gyoshoku.jp/ainanict/WaterAreaInfo/WaterAreaView.aspx>

調査日	平成29年12月22日
天気	晴れ
潮流	中潮
波の高さ	0 m

[水域情報グラフ](#)

愛媛県愛南町 赤潮情報

実測(単位はcells/ml)	種類/地点			
	1	2	3	4
水深 (m)	19	19	20	23
カレニア・ミキモトイ	1	41	36	1

コメント 魚神山、網代地区の調査の結果、有害種カレニア・ミキモトイ（危険濃度1,000細胞/m l）が最高41細胞確認されました。危険濃度は超えていますが、家中で高濃度に発生していますので、漁場監視を強化し、注意してください。

<http://www.ainan-gyoshoku.jp/ainanict/RedWaterInfo/RedWaterInfoView.aspx>

統計情報

測定地区選択	魚神山・網代
最新赤潮発生日	平成29年08月03日
調査日	平成29年08月03日
調査者	海洋資源開発センター
採水日時	平成29年08月03日 13時頃～
採水者	海洋資源開発センター
出現状況	発生日 平成29年07月25日
	発生場所 町内
	発生期間
	被害状況 無
	備考

水質情報

年度	2017 年
	平成29年04月01日 ~ 平成30年03月31日

作成日	ファイル名
平成29年08月25日	2017-08-25_水質情報.pdf
平成29年05月19日	2017-05-19_水質情報.pdf

平成29年度第2回漁場環境調査

地点	水深 (m)	水温 (°C)	塩分 (psu)	DO (ppm)	COD (mg/L)	透明度 (m)
St-1	0m	28.6	33.90	6.23	0.80	12.0
	5m	27.2	34.03	5.38	0.52	
	10m	26.6	34.05	6.63	0.41	
	20m	25.6	34.11	6.28	0.33	

調査海域 愛南町海域

調査年月日 2017.8.24. 8.25

地点	水深 (m)	水温 (°C)	塩分 (psu)	DO (ppm)	COD (mg/L)	透明度 (m)
St-11	0m	29.6	34.01	7.11	1.51	8.0
	5m	29.0	33.97	5.85	1.33	
	10m	28.2	34.00	5.88	1.24	
	20m	27.2	34.07	6.44	1.18	

<http://www.ainan-gyoshoku.jp/ainanict/WaterAreaInfo/WaterQualityInfo.aspx>

図 1.3.5 愛南町水域情報ポータルサイト(2)

1.4 愛媛大学南予水産研究所（宇和海）

宇和海海況情報サービス” You see U-Sea”

1.4.1 システムの概要

システムの概要を図 1.4.1 に示す。

宇和海は太平洋からの独特の潮の流れが起こり、養殖に好適な環境を形成していることから、的確な海況情報を把握し、活用することは宇和海の持続的利用と生産増につながる。

宇和海の過去・現況、予測等を含む海況情報を利用者（漁業・養殖生産関係者）に対し可視化して提供するシステムである。パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られる。

情報の内容は次のとおりである。

- 海水温情報（観測ブイ）
- 水質情報（観測ブイ：濁度、D0）
- 変色情報（異常報告地点の採水）
- プランクトン情報（採水）
- 赤潮発生・予測情報履歴
- 水温・栄養塩情報

宇和海海況情報サービス
You see U-Sea

宇和海海況情報サービス『You see U-Sea』では、愛媛県宇和海の水温や水質といった海況情報を、リアルタイムで見ることができます。

-宇和海 海水温情報-	海水温の現況や時間変化を表やグラフでわかりやすく表示
-宇和海 水質情報-	海中の濁度や海中の溶存酸素量といった、水質の現況や過去の状況を表でわかりやすく表示
-宇和海 変色情報-	宇和海水産アプリの『海域異常の報告』機能を用いて報告していただいた海域変色情報の内容や分析結果を表示
-宇和海 プランクトン情報-	宇和海水産アプリの『採水サンプルの報告』機能を用いて報告していただいたプランクトン情報の内容や分析結果を表示
-赤潮 発生・予測情報履歴-	最新およびこれまでの赤潮の発生・予測情報を表示
-燧灘 水温・栄養塩情報-	燧灘の海水温・栄養塩情報を表やグラフでわかりやすく表示

<http://akashio.jp/>

図 1.4.1 宇和海海況情報サービス（愛媛大学南予水産研究センター）

1.4.2 情報の提供方法

web サイト” You see U-Sea” で情報を公開（図 1.4.2）しており、パソコンやスマートフォンでアクセスできる。

現在の状況

最新の気象(今日の観測気象・最高気温(毎時9分更新))

場所	観測の気象	今日の最高気温・最高風速
宇和島	11.5℃	8.3℃(10:30) 11.9℃(10:30)
三浦	9.7℃	4.8℃(10:30) 9.3℃(10:30)
宇和島	10.6℃	8.1℃(10:30) 11.1℃(10:30)
宇和島	9.4℃	2.1℃(10:30) 9.4℃(10:30)
宇和島	11.7℃	8.5℃(10:30) 11.9℃(10:30)

最新測定日時 2017/12/23 10:06:00

気象観測地点の位置



表示設定 縮小呼び出し

あなたがよく使う(表示設定)を登録することができます。

登録した(表示設定)を呼び出すには、下にあるボタンをクリックしてください。

最新の海水温

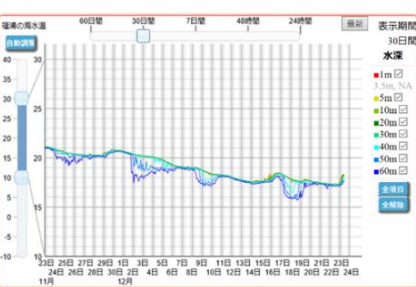
各観測点について

NA:測定を行っていない

Err:観測による測定失敗

場所	観測	観測日時	水深	気温	湿度	気圧	風速	風向	雲量	降水	日照	電圧	電流
宇和島	NA	2017/12/23 10:29:26	10m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	5m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	10m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	20m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	30m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	40m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	50m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	60m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	70m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	80m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	90m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2017/12/23 10:29:26	100m	18.70	75.2%	1012.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

海水温の時間変化

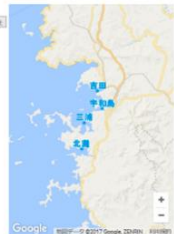


水温・クロロフィル・溶存酸素濃度(DO)表示

日時を指定すると、指定した日時の時点における、最新測定データが表示されます。最新情報を表示したい場合は、「最新情報」ボタンを押してください。

2017/12/23 10:29:26

場所	北浦	三浦	宇和島	吉田	
測定日時	2017/12/23 10:29:26	2017/12/23 10:29:26	2017/12/23 10:29:26	2017/12/23 10:29:26	
水温(℃)	5m	15.2	16.0	14.9	15.3
	10m	15.2	16.0	14.9	15.3
	20m	15.1	15.9	14.9	15.4
クロロフィル	5m	1.2	2.9	4.8	3.5
	10m	1.1	0.8	10.9	2.2
	20m	0.4	0.6	15.6	23.2
溶存酸素	5m	0.5	0.3	92.9	0.8
	10m	0.4	0.2	92.9	0.8
	20m	0.4	0.2	92.9	0.8
DO(%)	5m	84	92	88	94
	10m	83	92	88	92
	20m	84	92	88	94
溶存酸素濃度(mg/l)	5m	6.84	7.39	7.19	7.64
	10m	6.76	7.49	7.22	7.51
	20m	6.76	7.49	7.22	7.51



結果列表表

測定日時	水温5m	クロロ5m	溶存5m	水温10m	クロロ10m	溶存10m	水温20m	クロロ20m	溶存20m	電圧電圧	
2017/12/23 10:29:26	14.957	3.753	0.822	14.914	15.546	62.721	14.918	87.930	14.887	87.329	13.825
2017/12/23 09:59:32	14.936	4.817	15.625	14.910	10.949	92.857	14.913	87.759	14.881	88.085	13.552
2017/12/23 09:29:30	14.941	4.952	5.017	14.916	5.962	4.123	14.919	87.419	14.888	86.994	13.452
2017/12/23 08:59:32	14.929	3.672	0.448	14.916	7.402	41.468	14.917	87.383	14.888	87.065	13.114
2017/12/23 08:29:32	14.899	13.595	203.260	14.901	3.642	7.610	14.907	87.316	14.895	87.230	12.794
2017/12/23 07:59:32	14.898	13.275	198.444	14.896	2.581	0.862	14.889	87.523	14.905	86.718	12.598
2017/12/23 07:29:32	14.908	12.469	146.770	14.904	4.956	0.297	14.900	87.474	14.911	87.627	12.182
2017/12/23 06:59:30	14.910	2.471	0.210	14.902	2.549	0.243	14.904	87.588	14.917	87.554	12.170
2017/12/23 06:29:32	14.902	3.471	0.302	14.917	2.278	0.261	14.916	87.508	14.933	87.285	12.174
2017/12/23 05:59:32	14.902	3.347	0.267	14.917	4.434	0.350	14.922	87.395	14.943	86.871	12.178

<http://akashio.jp/kaisuon/>

<http://akashio.jp/suishitsu/>

図 1.4.2 宇和海海況情報サービスの内容

1.5 鹿児島県水産技術開発センター（鹿児島県沿岸沖合）

漁海況情報・赤潮情報システム

1.5.1 導入の背景・経緯

本システムの情報提供は、鹿児島湾内と八代海を除く海域での漁業生産を対象としている。安全で効率的な漁業の支援のために行われている。

ICT活用は別として、本システムの原型は1978年より始まった。現在は2隻であるが当時は3隻のフェリーに計測機器を取り付けて水温や流向流速のデータを取得していた。

2003年に、県内に分散していた研究施設が今和泉の本センターに集約されてから、人工衛星情報（水温分布）も配信し始め、現在のシステムが運用されている。

1.5.2 システムの概要

システムの概要を図1.5.1に示す。

浮魚礁や定期フェリーに計測機器を取り付けて観測し、データを可視化するとともに、観測情報や各種ソースからの情報を一元化して提供するシステムである。パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られる。

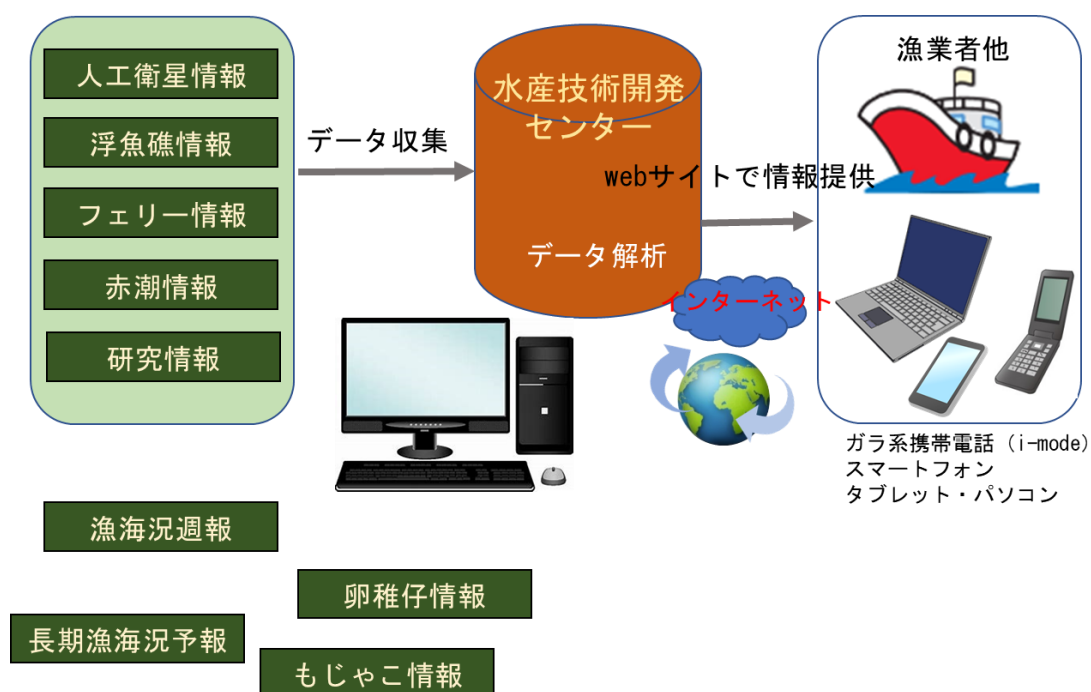


図 1.5.1 漁海況情報システムの概要

情報の内容は次のとおりである。

- 人工衛星情報（リアルタイムの水温画像）
- 浮魚礁情報（水温・流況）
- フェリー情報（水温・流況）
- 赤潮情報（現地採取、持込情報）
- 漁海況週報
- 長期漁海況予測
- 卵稚仔情報（水産庁委託事業調査）
- もじゃこ情報（採藻調査）
- 研究報告

浮魚礁とフェリーからの情報取得の仕組みを図 1.5.2、図 1.5.3 に示す。

浮魚礁は、波や流れが作用すると、その外力に逆らわずに水面下へ潜る浮沈式である。水温と位置情報が得られる。これは、本来浮魚礁の流失に備えてのものであり、位置情報から浮魚礁が一定の範囲の位置を超えることがわかると、流失したと判断される。その後は、送られてくる位置情報をもとに追跡することになる。

携帯電話通信（iモード）でフェリーから取得データを送信していたが、1隻の計測機器の故障を契機に、通信料が安く利用しやすくなったWiFi通信で送信する仕組みに改良しているところである。5分おきに定時通信でテキスト形式のデータを送信している。

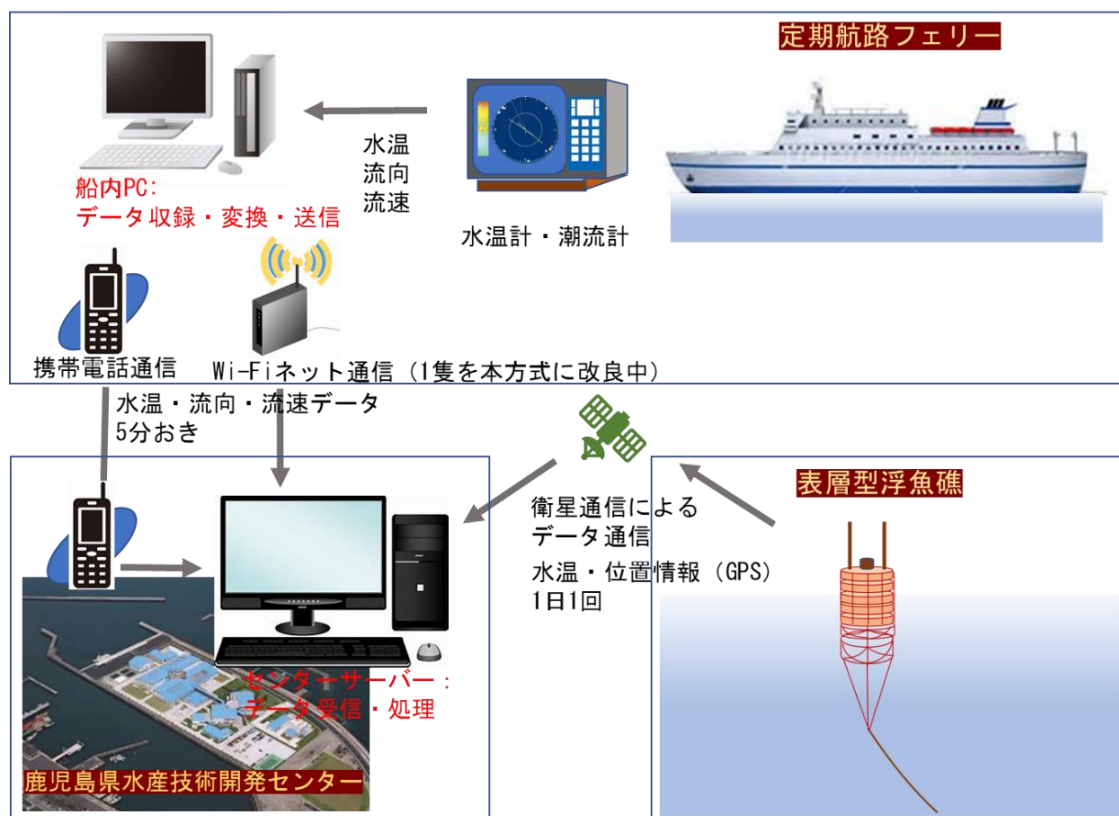


図 1.5.2 水温・流況観測システム



図 1.5.3 計測器取り付け魚礁及びフェリー

人工衛星情報は様々なソース元からの情報を提供している。NOAA（欠測がある）、METOP（本センターに受信アンテナを設置して直接受信することで実際に撮影時刻とのタイムラグを小さくしている。2017年から配信）、JAXA ひまわり 8 号（欠測が少ないが、JAXA からダウンロードしてから配信することからタイムラグがある）と JAFIC を利用している。

人工衛星情報（水温分布）を直接受信し、配信し始めたのは、人工衛星情報の頻繁に利用する者からはリアルタイムでの情報が欲しい、雲がかかっている場合に継ぎはぎの情報は見にくいといった意見があったからである。

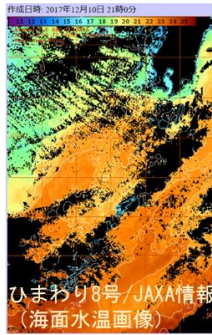
人工衛星情報は、浮魚が対象の旋網漁業者や定置網漁業者に利用されている。フェリーからの情報は JAFIC、海上保安庁、気象庁など気象海象の業界に利用されている。

1.5.3 情報の提供方法

Web サイトで情報を公開（図 1.5.4）しており、パソコンやスマートフォンでアクセスできるが、情報漁業者には携帯電話（i-モード・ガラ系）の利用者が多いことから、携帯電話からの利用にも対応できるようにしている。

過去のデータを分析した結果は、報告書や週報で情報提供している。週報にはどこでどのようなものが獲れたかがわかる主要漁獲魚種も載せている。主要漁獲魚種については、直接漁協へ電話で問い合わせて聞き取っている。数字だけではない情報も得られることから、直接相手方とやり取りすることも漁海況を把握するうえで重要と認識している。

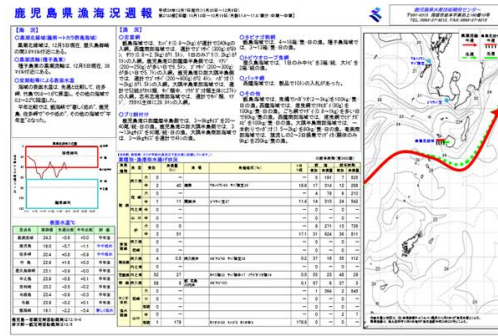
人工衛星画像



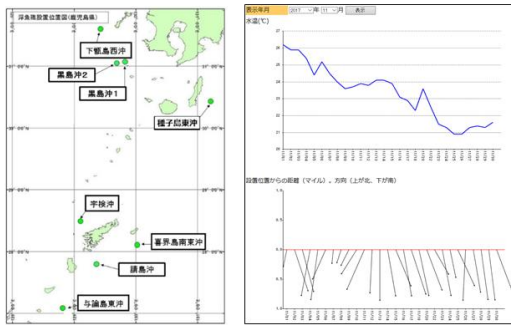
赤潮情報



漁海況週報

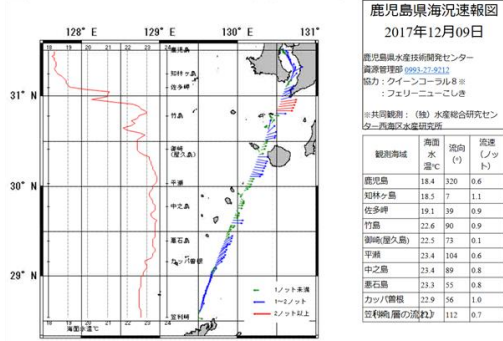


浮魚礁情報



フェリー情報

鹿児島-沖縄航路は2日に1回
航路は毎日更新



<http://kagoshima.suigi.jp/>を基に作成

図 1.5.4 漁業情報の内容

1.6 現状分析

各漁場環境情報提供のシステムの内容及び特徴を表 1.6.1 に示す。

サロマ養殖漁業協同組合【北海道サロマ湖】は、①水質観測システム、②養殖センターだより・調査報告書の提供を行っている。湖内のホタテ養殖許容量を定め、養殖数量を規制するために始めたシステムである。サロマ湖の持続的な利用のため、生産者（組合）自ら観測・分析、共有し、適正な養殖計画に反映させている。

青森県水産総合研究所【青森県陸奥湾及び日本海、太平洋】は、①陸奥湾海況情報、②陸奥湾海況自動観測システム、③青森県海況気象情報総合提供システム、④ホタテ貝採苗・管理情報、⑤ウオダス漁海況速報、⑥資源管理の情報の提供を行っている。水温の変化（高・低水温）を早期に感知し、ホタテ養殖生け簀を沈めるなどの対策を迅速に講じるために始めたシステムである。異なる機器やソース元のデータを一元化し、情報提供データの取得から情報提供まで自動処理している。

愛媛県愛南町（町・漁協・大学・県の連携）【愛媛県愛南町沿岸】は、次世代型水産業振興ネットワークシステム（①水域情報可視化システム、②魚健康カルテシステム、③水産業普及システム）を運営している。地域の経済が疲弊し過疎化が進む中、地域にしかない産業（漁業・養殖生産）の業務改善を図り活発化するために、開発・導入した。漁業者・漁協・町・大学が連携して水域情報を取得し、リアルタイムで共有するとともに、赤潮発生や感染症を早期感知し、迅速な対応を図るなど、ICT を活用した次世代型水産業を普及促進している。

愛媛大学南予水産研究センター【宇和海】は、宇和海海況情報サービスを運営している。宇和海は太平洋からの独特の潮の流れが起こり、養殖に好適な環境を形成していることから、的確な海況情報を活用することで宇和海の生産増につなげるために開発したものである。宇和海の海況情報（過去・現況、予測）等を利用者（漁業・養殖生産関係者）に可視化して提供している。

鹿児島県水産技術開発センター【鹿児島県沿岸沖合】は、漁海況情報・赤潮情報システムを運営している。安全で効率的な漁業の支援のために始めたものである。浮魚礁や定期フェリーに計測機器を取り付けて観測し、データを可視化するとともに、観測情報や各種ソースからの情報を一元化して提供している。

これらシステムに共通するところは、i) 対象とする漁場において養殖生産が重要な産業となっていること、ii) 観測機器を設置して行う定点観測だけでなく現地まで出向き計測することも重要との認識で行っていること、iii) 自らの観測データだけでなく、他の機関からのデータや情報も提供していること、iv) 長期間のデータ蓄積と解析により最新の現状の情報だけでなく、過去の情報、そして可能なものは予測についての情報に提供していること、v) 利用者にわかりやすいように図化していること、そしてvi) パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られることである。しかしながら、利用者である漁業者、養殖生産者からもたらされるデータや情報はない。

表 1.6.1 各事業主体のシステムの内容及び特徴

事業主体 / 【海域】	システム名	情報項目	情報提供方法	運用時期
サロマ養殖漁業協同組合	(1) 水質観測システム	観測ブイ (水温・塩分・DO・比重・風向・風速・流向・流速)	本組合のwebサイトで公開	1974年
	(2) 養殖センターだより・調査報告書	採苗調査、付着ラーバの出現調査、大型底生動物調査、流水・結水のカメラモニタリング及び人工衛星画像解析等		
【北海道サロマ湖】	【背景】湖内のホタテ養殖許容量を定め、養殖量を規制するため 【特徴】持続的な利用のため、生産者(組合)自ら観測・分析、共有し、適正な養殖計画に反映 →パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られる			
青森県水産総合研究所	(1) 陸奥湾海況情報 陸奥湾海況自動観測システム(第5世代) -フィロボシステム-	観測ブイ (水温・塩分・DO・比重・風向・風速・流向・流速)	本研究所のwebサイトで公開	1974年 (2012年)
	(2) 海ナビ@あおもり 青森県海況気象情報総合提供システム	フィロボ情報 (水温の実測と予測)		2012年
		簡易ブイ情報 (水温)		
		ユビキタスブイ情報 (水温)		
		気象情報		
		人工衛星画像 (表面水温)		
(3) ホタテ貝採苗・管理情報	採苗速報・養殖管理情報・付着生物ラーバ情報			
(4) ウオダス漁海況速報	魚種別漁獲量、沿岸各地の水温、沿岸域の表面水温			
(5) 資源管理	魚種別の漁獲量と金額、漁獲の動向と水準			
【背景】水温の変化(高・低水温)を早期に感知し、ホタテ養殖生け簀を沈めるなどの対策を迅速に講じるため 【特徴】異なる機器やソース元のデータを一元化し、情報提供 データの取得から情報提供まで自動処理 →パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られる				
愛媛県愛南町 (町・漁協・大学・県の連携)	次世代型水産産業振興ネットワークシステム			2008年
【愛媛県愛南町沿岸】	(1) 水域情報可視化システム	水温・DO・塩分濃度・赤潮情報(現地採水、観測ブイ、持込情報)	"愛南町水域情報ポータルサイト"で公開	
	・水域情報の統合と可視化 ・赤潮発生時に登録ユーザーにメール通知 赤潮情報は地図情報との連携が可能		ID、パスワードで専用webサイトへログインし、カルテ及び統計情報の閲覧)	
	(2) 魚健康カルテシステム	ユーザー毎のカルテ情報、診断結果報告書、水温別病気の発生の統計情報		
・検体の持込と迅速な検査 ・専用web上で診断結果報告書の作成、電子メールで送受信		webサイト"ピアザ愛南ぎょしよく"で公開		
(3) 水産業普及システム	人材育成と魚食普及の情報			
【背景】地域の経済が疲弊し過疎化が進む中、地域にしかない産業(漁業・養殖生産)の業務改善を図り活性化するため 【特徴】漁業者・漁協・町・大学とが連携して水域情報を取得し、リアルタイムで共有するとともに、赤潮発生や感染症を早期感知し、迅速な対応を図るなど、ICTを活用した次世代型水産産業を普及促進。→パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られる(赤潮発生時には登録ユーザーに緊急通知)				
愛媛大学南予水産研究センター	宇和海海況情報サービス" You see U-Sea"	海水温情報(観測ブイ)	webサイト" You see U-Sea"で公開	1990年代末
【宇和海】		水質情報(観測ブイ:濁度、DO)		
		変色情報(異常報告地点の採水)		
		プランクトン情報(採水)		
		赤潮発生・予測情報履歴		
		水温・栄養塩情報		
【背景】宇和海は太平洋からの独特の潮の流れが起こり、養殖に好適な環境を形成していることから、的確な海況情報を活用することで宇和海の生産増につなげるため 【特徴】宇和海の海況情報(過去・現況、予測)等を利用者(漁業・養殖生産関係者)に可視化して提供 →パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られる				
鹿児島県水産開発技術センター	漁海況情報・赤潮情報システム	人工衛星情報(リアルタイムの水温画像)	本センターのwebサイトで公開 パソコン・タブレット・携帯(ガラ系・スマホ)対応	2003年
【鹿児島県沿岸沖合】		浮魚礁情報(水温・流況)		
		フェリー情報(水温・流況)		
		赤潮情報(現地採取、持込情報)		
		漁海況週報		
		長期漁海況予測		
		卵稚仔情報(水産庁委託事業調査)		
		もじゃこ情報(採藻調査)		
研究報告				
【背景】安全で効率的な漁業の支援のため 【特徴】浮魚礁や定期フェリーに計測機器を取り付けて観測し、データを可視化するとともに、観測情報や各種ソースからの情報を一元化して提供 →パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られる				

2 養殖生産の事例

2.1 北彩漁業生産組合（トラウトサーモン）

2.1.1 養殖魚及び商品

青森県むつ市大畑沖のトラウトサーモン（ドナルドソンニジマス）養殖

【活メ海峡サーモン】生食用他

【水氷メ海峡サーモン】生食用他

2.1.2 養殖漁場環境と生け簀の概要

初めはギンザケと現在の海峡サーモン「ドナルドソンニシマス」の2種類を養殖していましたが、冷水性魚類のドナルドソンニジマスの方がギンザケより津軽海峡に適していることがわかった。他方、ギンザケに比べて成長が遅く手間がかかるため、高い単価での販売を目指す必要がある。（ギンザケは淡水で約1年間育成されるが、ドナルドソンは淡水で約2年間育成される）

潮の速い津軽海峡の外海での養殖（図2.1.1）は上質な旨みがあり身が締まる。しかし冬季の低気圧や夏季の台風時期には高波が押し寄せるなど厳しい環境下に置かれる。過去に2度、生け簀もろとも全滅した。

（生け簀）

3km 沖合 設置水深 25m 12m×12m×13m×6 基

収穫量 65t（2016年シーズン）



図 2.1.1 養魚場・養殖場・加工場の位置

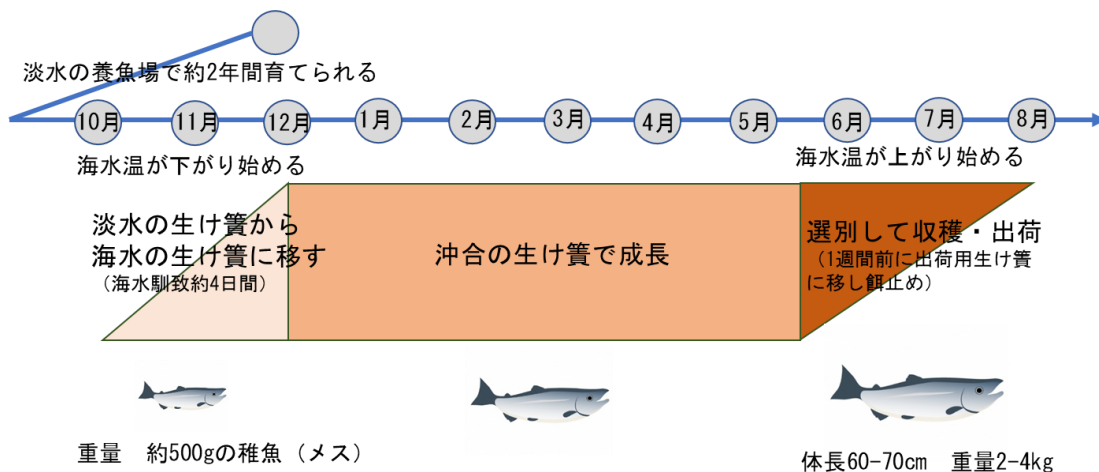


図 2.1.2 養殖生産サイクル (時系列)

幼魚の運搬
岩手県八幡平と地元大畑の養魚場 (淡水) で、約2年間育てた幼魚 (約500g) を活魚水槽の積んだトラックで大畑へ輸送。パレットをトラックのクレーンで吊り、これに水及び水と幼魚を入れて計量し、幼魚の実重量を算出。平均重量/尾で割り、尾数を推計。

幼魚の海水馴致
大畑に到着した幼魚の海水馴致を、大畑漁港内の生け簀で4日間かけて行う。

給餌
沖合の生け簀でEPペレットを週5回与えて育てる。消化状況を勘案して、朝または昼に給餌。このとき、表面水温を計測し、時系列的に記録。

「水氷」
(従来からの水揚げ方法)
網で水揚げ後すぐに、3℃から5℃の氷水に入れて魚の動きを止める。

「活〆・脱血処理」
(2005年より出荷開始)
一匹一匹タモで掬って水揚げ後、すぐに魚の動きを止め、エラと尻尾の血管から血抜き。その後すぐに3℃から5℃の氷水に入れて冷却。

www.kaikyuu.com/より作成

図 2.1.3 主な作業状況

2.1.3 養殖の概要と特徴

種苗購入、養殖から加工・出荷まで一貫した管理 (図 2.1.2、図 2.1.3) が行われている。

具体的には次のとおりである。

- ① 岩手県八幡平と地元大畑の養魚場（淡水）で、約2年間育てた幼魚（約500g）を活魚水槽の積んだトラックで大畑へ輸送。パレットをトラックのクレーンで吊り、これに水及び水と幼魚を入れて計量し、幼魚の実重量を算出。平均重量/尾で割り、尾数を推計する。
- ② 大畑に到着した幼魚の海水馴致を、大畑漁港内の生け簀で4日間かけて海水馴致する。
- ③ 沖合の生け簀で週5回※、給餌（EP）する。消化時間が長いことから、朝または昼に給餌。このとき、表面水温を計測し、時系列的に記録。水中メガネで生け簀内を覗き、搾餌行動や遊泳状況、成長状況を確認して給餌量や給餌をコントロールする。給餌の際に、“魚を観る”ことが重要ということである。
※当初は毎日給餌していたが、その後3日給餌して1日休みとか2日給餌し2日休みとか給餌日をいろいろ変えて、魚の消化状況を調べた。その結果、現在の4日給餌の2日休みということになった。
- ④ 収穫～大きいものを選別し、出荷用生け簀に移し替え、収穫時期は5月から8月末までの期間に行われる。
- ⑤ 水揚げの際には、鮮度保持のため水氷[♂]又は活[♂]・脱血処理が行われる。全数量を活[♂]・脱血処理を行うのがよいが船上での作業に時間を要することから、両者の方法がとられている。

ア. 水氷[♂]（従来からの水揚げ方法）～タモ網で水揚げ後すぐに、3℃から5℃の氷水に入れて魚の動きを止める。

イ. 活[♂]・脱血処理（2005年より出荷開始）～一匹一匹タモで掬って水揚げ後、すぐに魚の動きを止め、エラと尻尾の血管から血抜きし、その後すぐに3℃から5℃の氷水に入れて冷却。

（活[♂]の特徴）

- a. 硬直時間を遅らせることができるのでそれだけ鮮度のよさを長く保つことができる。
 - b. 活[♂]処理を行った魚肉はプリプリの食感を長時間保つことができる。
 - c. ハラス部分でも色がよい。内臓に血が少なく、生臭さがない。
- ⑤ 陸揚げ後、速やかな一次処理する。
 - ⑥ グループ会社で最終製品に加工し、大畑漁港内の大畑町簡易加工処理施設において直売を行っている。また2003年よりグループ会社を通じてエンドユーザーへ通信（ネット）販売を開始。レストラン・居酒屋とはface to faceで対応し、購入者には現地を視察してもらうとともに、生産者側も自分たちの生産・出荷した商品がどのようにお客に提供されているのかを確認している。このように購入者との信頼関係を構築していることから、トレーサビリティシステムは特に求められていない。


	時刻	作業項目	作業場
収穫当日の午前	6:00	出港 収穫または、給餌しながら収穫	漁港→養殖場
	8:00 ※9:00	帰港・陸揚げ・加工場へ搬入 ※給餌を行いながら収穫する場合	養殖場→漁港 →加工場
	12:00	一次処理終了	
収穫当日の午後	13:00	各種商品に製造・箱詰め・梱包	
	16:00	終了	

図 2.1.4 収穫から出荷までの流れ（海峡サーモン）

収穫から出荷までの流れを図 2.1.4 に示す。活氷あるいは水氷により鮮度が保持できるが、数時間以内には加工場で一次処理される。

2.1.4 今後の課題

生産量が大きくないなかで、経営上は問題なく運営されているものの、さらに経営改善や養殖方法の改善を目指すとするれば、次のような課題がある。

- ① 種苗購入数の精度よりも、斃死数や最終的に生け簀に残る成長の遅い尾数を減らすこと。
- ② 高水温だけでなく、低水温の影響も重要であり、漁場環境の把握が必要。
- ③ 荒天時に生け簀を避難させるにも容易に生け簀の移動が困難であることや、移動できたとしても、漁港内の水深が足りないこと。

2.2 宮城県漁業協同組合共販（ギンザケ）

2.2.1 養殖魚及び商品

宮城県沿岸のギンザケ養殖

【みやぎサーモン】生食用

【伊達のぎん】生食用

2.2.2 養殖漁場環境と生け簀の概要

宮城県のギンザケのシェアは9割を超える。南三陸から石巻にかけて発達したリアス式海岸地形により創出された静穏な海域で養殖（図2.2.1）されている。経営体数は被災前の半減（60経営体）しており、1経営体当たり収穫量は被災前の倍増（図2.2.2）となっている。

漁協の共販事業として、組合員である経営体に対して、稚魚や餌料の販売、養殖魚の収穫・販売を行っている。また、漁協は、養殖日誌（水温、餌料等）の記帳等を指導している。

（生け簀）

リアス式沿岸 水深 25m

1辺 7～8mの六角形×深さ 10～12m/基

収穫量 60t/基 ※



図 2.2.1 養殖場の位置

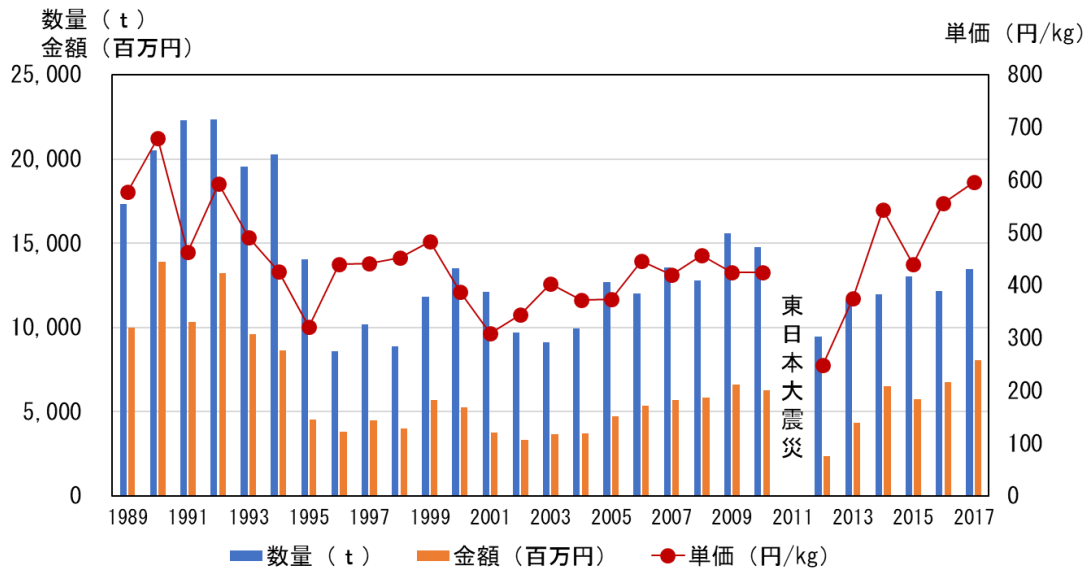


図 2.2.2 宮城県養殖ギンザケ生産販売実績の推移

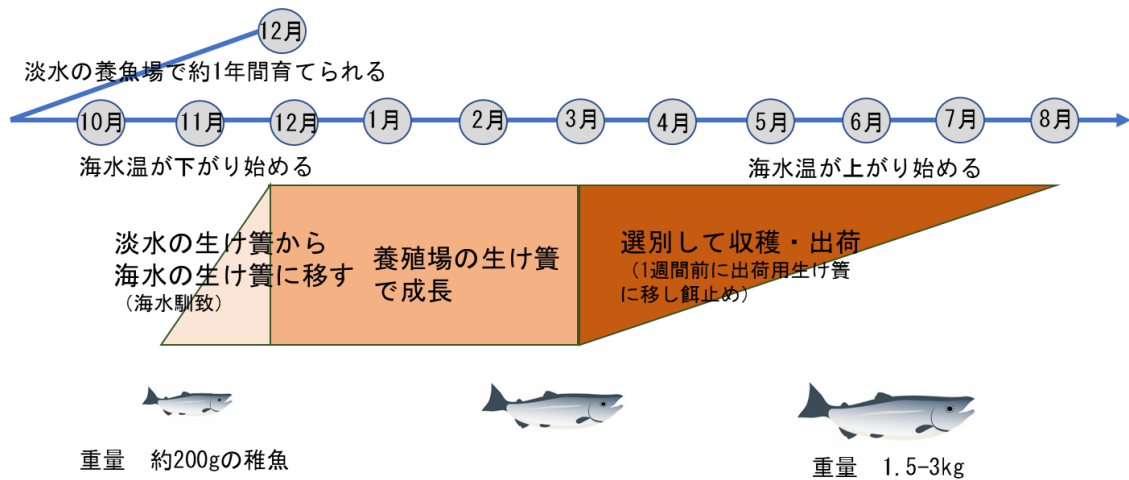


図 2.2.3 養殖生産サイクル (時系列)

2.2.3 養殖の概要と特徴

宮城県漁協協同組合が中心となって、宮城県産ギンザケ全体の品質向上等ブランドに取り組んでいる。種苗購入、養殖から加工・出荷まで一貫した管理 (図 2.2.4、図 2.2.5) が行われている。

具体的には次のとおりである。

- ① 宮城・岩手県の山間部の養魚場で育てられた稚魚 (約1年間) は、重量が200g程になる秋頃に、活魚水槽の積んだトラックで養殖場に運ばれる。尾数は、稚魚の有無によるタンク重量の差を稚魚の平均重量で割って算出する。

- ② 稚魚を養殖場の生け簀に移し入れ、そこで海水馴致する。
- ③ 海水温が上がり始めるころ、選別して収穫・出荷される。このとき、重量は1.5kg～3kg程度。生け簀の網を手繰り寄せ、次にタモ網で一匹一匹掬い上げて水揚げ1週間前に出荷用生け簀に移し餌止めする。収穫時期は3月から7月末であるが、主に6月から7月末に集中する（図2.2.3）。
- ④ 市場に搬入・陳列され取引される（漁協の共販事業）。

《みやぎサーモン》

2014年6月より、水揚げの際に、活け罎・血抜き処理、神経罎の処理した生食用のサケ。宮城県産生食用養殖ギンザケが、産品と産地との結びつきを示す国の地理的表示（GI）登録の認証を受け、2017年6月1日から運用開始した。



宮城・岩手県の山間部の養魚場で育てられた稚魚は、重量が200g程になる秋頃に、活魚水槽の積んだトラックで養殖場に運ばれる。尾数は、活魚水槽に入れるときに、目視カウント。

稚魚を養殖場の生け簀に移し入れ、そこで海水馴致

図 2.2.4 養魚場から養殖場への運搬



生け簀の網を手繰り寄せ、次にタモで一匹一匹掬い上げて水揚げ



市場に搬入・陳列

図 2.2.5 収穫・市場出荷

《伊達のぎん》

宮城県内の特定の生産者が宮城県漁業協同組合の指導のもとに養殖している特定のギンザケである。卵から稚魚・成魚と、どこでどのように養殖され、誰がつくったかわかる仕組み（トレーサビリティ）を確保している。EPペレットを給餌。

《伊達のぎん（活メ）》

伊達のぎんの中でも、水揚げ後速やかに活メ・脱血処理をしたギンザケである。プライドフィッシュにも認定されている。

上記いずれも、商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報はなく、トレーサビリティ情報は漁協で保管している。

2.2.4 今後の課題

種苗購入数は最初にカウントしているが、養殖時の斃死数、収穫時の尾数からも算出される。これらの数値は平均5%程度の差（表2.2.1）が生じている。尾数は給餌量や経営に影響することから、収穫時の把握の精度向上が必要である。

夏の高水温により出荷時期が早まってきているが、突然の高水温には餌留めや生け簀の移動などの対策を適切に行うことを困難にする。このため、水温変化の早期把握が必要である。

表 2.2.1 養殖生産における尾数（伊達のぎん）

	養魚場	養殖生産者						
		ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ
稚魚出荷尾数	A	52,292	17,751	23,498	17,647	17,751	17,647	
	B	35,196	40,005	34,999	34,485	34,583	34,485	7,225
	C	17,856	17,241	17,446				
	D	48,939	41,736	46,048	57,669	57,374	50,246	18,406
	E		4,601		12,122			
	F	3,030				12,122	12,122	
	G	5,747	6,098	5,747	5,848	5,747	5,848	5,848
	H						9,615	
	計①	163,055	127,426	127,733	127,566	127,614	129,958	31,472
斃死尾数②		11,583	13,962	9,184	9,584	5,947	14,060	1,906
収穫尾数③ (=①-②)		151,472	113,464	118,549	117,982	121,667	115,898	29,566
実績収穫尾数④		144,409	109,186	106,219	112,982	113,198	112,810	24,483
差⑤ (=④-③)		▲ 7,063	▲ 4,278	▲ 12,330	▲ 5,000	▲ 8,469	▲ 3,088	▲ 5,083
稚魚出荷尾数の誤差(⑤/①) %		▲ 4.3	▲ 3.4	▲ 9.7	▲ 3.9	▲ 6.6	▲ 2.4	▲ 16.2

2.3 弓ヶ浜水産株式会社（ギンザケ）

2.3.1 養殖魚及び商品

鳥取県美保湾のギンザケ養殖

【活〆境港サーモン】生食用

2.3.2 養殖漁場環境と生け簀の概要

養殖は通常リアス式海岸など自然の地形を利用した静穏な海域で行われている。北彩漁業生産組合及び後述の黒瀬水産の養殖と同様に、速い潮流、荒波という環境での沖合養殖は生け簀の耐波性の問題はあるが、ギンザケの運動量を増大させ、脂が適度に乗り、身が締まる。

かつては三陸沿岸でギンザケの養殖生産を行っていたが、東日本大震災後は、鳥取県に移り、美保湾での沖合養殖（図 2.3.1）を行うこととなった。美保湾では、主産地の三陸より低水温期が短いため、餌の食いつきが良く、成長が早いこともあり、主産地より約1カ月早く出荷するが可能（図 2.3.2）である。



図 2.3.1 養魚場・養殖場・加工場の位置

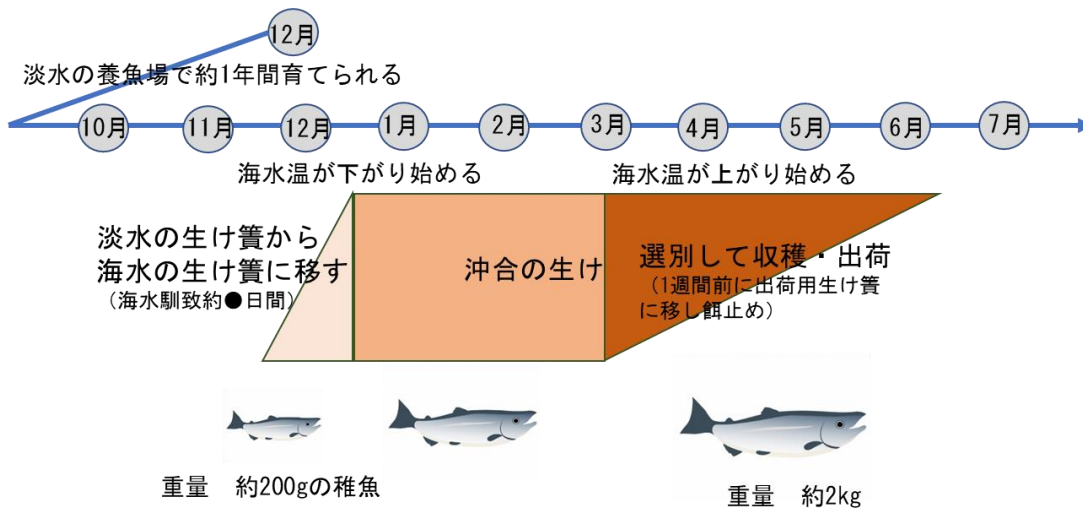


図 2.3.2 養殖生産サイクル（時系列）

(生け簀)

設置水深 15m

直径 25m×10m×25 基

出荷量 1,900t (2017年シーズン)

出荷用生け簀



加工場



フィッシュポンプで工場搬入

活〆脱血処理

早朝（6:00頃）、海上の出荷用生け簀を加工場前面護岸に接岸しフィッシュポンプを使って工場に直接搬入

搬入台上で電気ショッカー後、活〆・脱血処理・30分程度海水漬け（魚体温を下げる）

加工場内（生食用フィレの加工ライン）



「境港サーモン」は、生食用フィレと冷凍ドレスの2ラインで加工

加工場に搬入してから箱詰めまで、最短10分を切る速さで処理可能

商品は直接エンドユーザへ出荷

加工能力：1日当たり最大2万尾（約40トン）の銀ザケの処理が可能（3～6月の銀ザケの収穫期間には約2,000トンまで処理可能）

図 2.3.3 養殖から加工まで一貫管理した生産体制(1)

幼魚の海水馴致



淡水養魚場(大山山麓など)で育てた幼魚を美保湾内の養殖場へ運搬・搬入し、海水馴致の後、生け簀の沖出し(養魚場で出荷する際に、幼魚をパイプに通すことで光センサーで尾数をカウント)

www.yumisui.jp/を基に作成

図 2.3.4 養殖から加工まで一貫管理した生産体制(2)

2.3.3 養殖の概要と特徴

孵化・種苗生産、養殖から加工・出荷まで一貫した管理(図 2.3.3、図 2.3.4)が行われている。

具体的には次のとおりである。

- ① 淡水養魚場(大山山麓など)で育てた幼魚を美保湾内の養殖場へ運搬・搬入し、海水馴致の後、生け簀ごと沖出しする。
尾数は、みさぎサーモンと同様なやり方であったが、2017年シーズンより、幼魚をパイプに通すことで光センサーにより尾数をカウントする。しかし誤差が依然と数パーセント発生している。
- ② 自動給餌システム「ニッスイ Aqualingual」(図 2.3.5、図 2.3.6)～生け簀内に設置した給餌ブイの食欲センサーや水中カメラ、溶存酸素・水温センサーから情報や水中静止画像をインターネット上で確認でき、パソコンやスマートフォンなどでリアルタイムにチェック(図 2.3.7)できる。搾餌行動や遊泳状況、成長状況から給餌をコントロールしている。餌料はEPペレットである。
- ③ サンプルによる魚体測定しているが、バラツキがある。このため、できるだけ多くサンプリングこととし、毎月5～10匹から100匹取り上げで測定している。
- ④ 収穫時期は3月から6月上旬。生け簀ごと加工場前面の護岸に接岸させ、フィッシュポンプで魚にかかるストレスを減らしながら水揚げする。水揚げと同時に台上で電気ショックをかけて気絶させ、直ちに1尾ずつ活〆し、脱血させることで生臭さをなくす。
- ⑤ 原料処理から梱包まで一貫工程の加工場(HACCP管理)からエンドユーザーへ出荷する。銀ザケを加工場に搬入してから箱詰めまでは短時間に行われ、最短10分を切る速さで処理することが可能である。
- ⑥ 商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報は無い。別途、生け簀単位でトレーサビリティ情報を保管している。

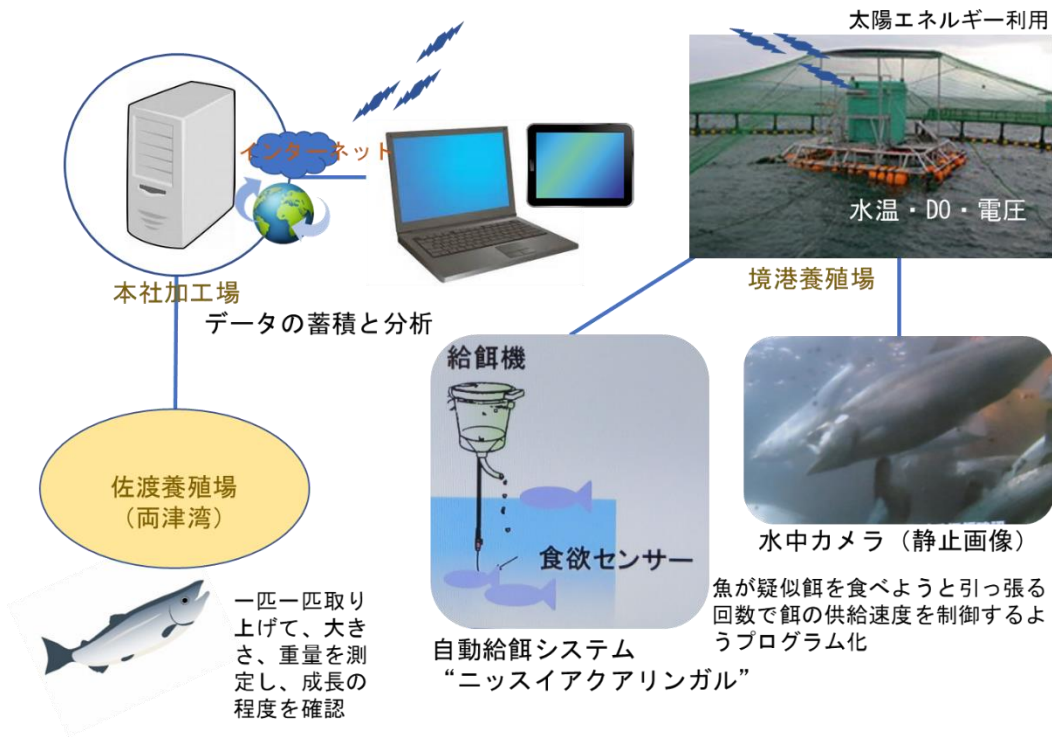
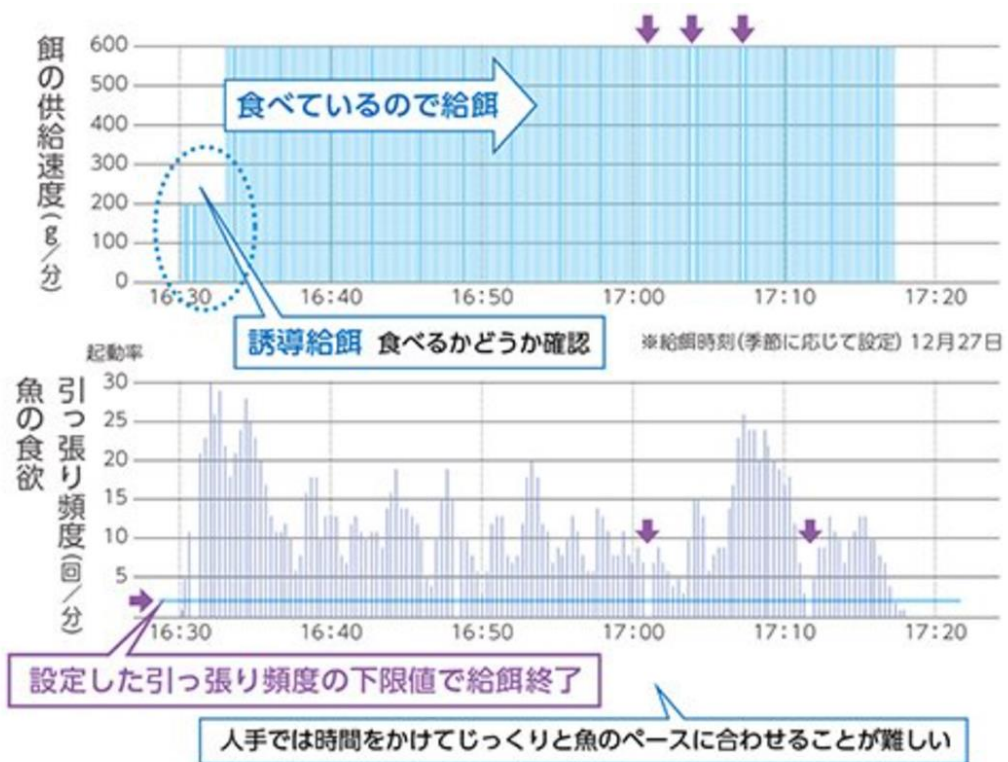


図 2.3.5 養殖場の管理システム



www.yumisui.jp/

図 2.3.6 魚の食欲と給餌量

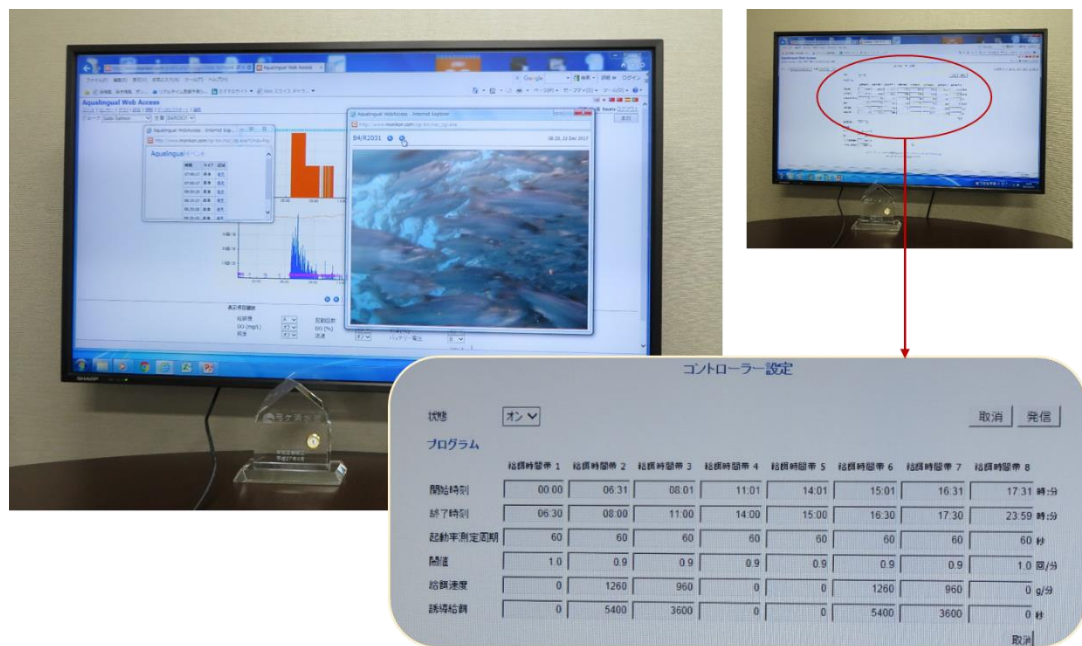


図 2.3.7 給餌量のコントロール

2.3.4 今後の課題

2017年シーズンより、幼魚をパイプに通すことで光センサーにより尾数をカウントする Fish Counter を導入しているが、依然として誤差が平均すると数パーセント発生している。本機器を機械自体が有する精度の問題もあるが、尾数のカウント精度を向上させていくことが必要である。

生け簀によって成長の程度や同じ生け簀内での魚体の大きさ・重量のバラツキがある。三陸と比べて水温が高いことから、出荷時期も早まる。魚の搾餌行動をとらえての自動給餌システムは画期的ではあるが、結果的には養殖する側の都合で成長を高める給餌となっている。こうした場合であっても、要求する成長に必要な十分な給餌量、いわゆる適正な給餌量の設定とその給餌タイミングやスピードを追求することが重要である。

給餌量や集荷に影響する魚体の大きさや重量は、実際に生け簀からサンプリングし、その結果に基づいて推計されている。しかし、生け簀内での魚体のバラツキを考えると、その方法が妥当なのかどうか、また多大な時間と労力を要しているという問題がある。ビデオカメラ映像から読み取る方法も含めて、魚体測定方法の改善が必要である。

平時や出水後の河川の流入の影響により濁り（漂砂）が著しい。こうした現象が養殖に与える影響も今後検討することは重要である。

2.4 株式会社ヨンキュウ（ブリ・マダイ・クロマグロ）

2.4.1 ブリ養殖

(1) 養殖魚及び商品

宇和海日振島のブリ養殖

【島の鰯】生食用

【AEL 認証】

AEL：養殖エコラベル「AEL (Aquaculture Eco-Label)」は、「FAO 養殖認証に関する技術的ガイドラインの要求事項」（環境と調和した持続的な水産資源の利用や生態系の保全に関する原則を提起）を基に運営されており、養殖エコラベル(AEL)生産段階認証と養殖エコラベル(AEL)流通加工段階認証がある。

(2) 養殖漁場環境と生け簀の概要

日振島近海(図 2.4.1)は潮の流れが速く、干満差も大きく、回遊魚である鰯に適した漁場環境。速い潮流により、身の締まった肉質となる。飼料メーカーと共同開発したお茶の粉末入り飼料を魚に与えることで健康なブリに成長する。

養殖経営体に対しては、種苗・餌料の販売と養殖魚の収穫・販売の荷受けを行っている。また、養殖日誌（水温、餌料等）の記帳等を指導している。

(3) 養殖の概要と特徴

種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理（図 2.4.2、図 2.4.3）が行われている。

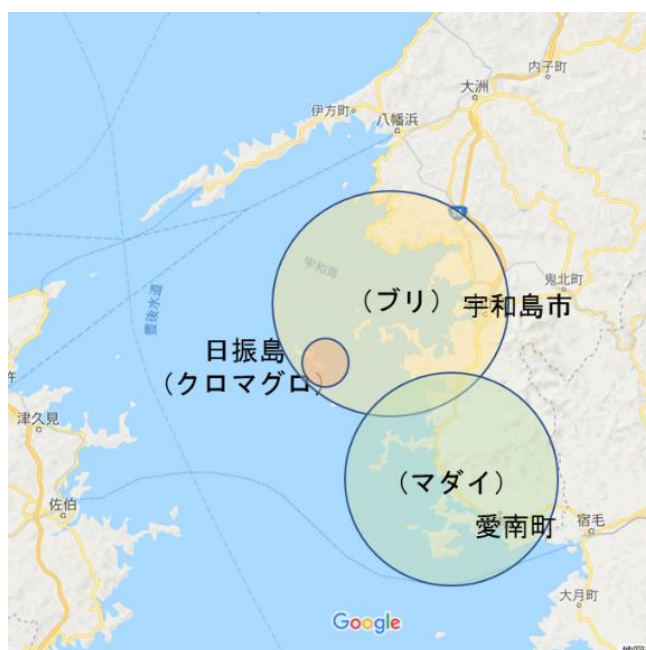


図 2.4.1 養殖場の位置



<http://www.yonkyu.co.jp/>をもとに作成

図 2.4.2 養殖から出荷までの流れ（ブリ）



図 2.4.3 本社事務所（宇和島港）の前面岸壁における陸揚げ作業等（ブリ）

具体的には次のとおりである。

- ① 大分、高知、鹿児島からモジャコを買付け、活魚船で養殖場へ運搬し生け簀へ搬入。採捕した時にカウントし、生け簀に網で掬いながら尾数をカウントし、さらに生け簀を仕切ってワクチンを打つ際に尾数を再度カウント。
- ② 飼料メーカーと共同開発したお茶の粉末入りの EP 飼料・DP 飼料を知見や経験に基づき給餌する。お茶に含まれるカテキンは、強力な抗酸化作用により、生体内で大量に発生する有害な活性酸素を抑え、魚を健康な状態にする。これをこれまでの知見や経験に基づき、エアで飛ばして給餌する。
- ③ 収穫時には、タモ網で船上に水揚げし、氷機で活締め処理し、速やかに少なくとも 30 分程度氷水に冷やし込む。
- ④ 帰港・接岸し、陸揚げと同時に箱詰め・検量、氷打ちし、トラックに積み込んで消費地市場へ搬出する。
- ⑤ 商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報は無い。別途、生け簀単位でトレーサビリティ情報を保管している。
- ⑥ ブリ養殖の AEL 認証を取得している。

(4) 今後の課題

生産情報を保管しているが、消費拡大のためには生産情報を積極的に消費者へ伝えるトレーサビリティシステムを検討していくことも重要である。

2.4.2 マダイ養殖

(1) 養殖魚及び商品

宇和海愛南町沿岸のマダイ養殖

【AEL 認証】生食用

(2) 養殖漁場環境と生け簀の概要

愛南町から佐田岬半島にかけての海域は、太平洋から流れこむ黒潮の影響と、リアス式海岸で水深も深く、海底からの悪い影響を受けにくく真鯛養殖に適した漁場環境を有している。

飼料メーカーと共同開発したお茶の粉末入り飼料を魚に与えることで健康なマダイに成長させる。また養殖経営体に対しては、種苗・餌料の販売と養殖魚の収穫・販売の荷受けを行っている。また、養殖日誌（水温、餌料等）の記帳等を指導している。

(3) 養殖の概要と特徴

種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理（図 2.4.4）が行われている。具体的には次のとおりである。



図 2.4.4 種苗生産から養殖、出荷までの流れ（マダイ）

- ・ 自社の蒲江種苗センターで孵化させ、約2か月間陸上水槽で飼育する。
- ・ 蒲江湾内と北浦の海上生け簀へ移し、8～10cmまで飼育する。
- ・ 稚魚の選別とセンサーによる尾数カウントを行い、活魚船で宇和島・愛南の養殖場へ運搬する。
- ・ 飼料メーカーと共同開発したお茶の粉末入りのEP飼料・DP飼料をこれまでの知見や経験に基づき給餌する。お茶に含まれるカテキンは、強力な抗酸化作用により、生体内で大量に発生する有害な活性酸素を抑え、魚を健康な状態にする。

《鮮魚》

- ・ 収穫時には、タモ網で船上に水揚げし活締め処理する。
- ・ 帰港・接岸すると速やかに、陸揚げして、トラックに載せた氷水入りタンクに積み込んで加工場（HACCP管理）へ搬入する。
- ・ 加工場では箱詰め・検量、氷打ちし、トラックで消費市場へ運搬する。
- ・ 商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報はない。生け簀単位でトレーサビリティ情報の保管。

《活魚：活魚車》

- ・ 収穫時には、水タモで船上のタンクに水揚げする。
- ・ 帰港・接岸し、加工場の陸上水槽に移し替える。
- ・ 消費市場へ出荷する場合には、活魚車の水槽に入れて泳がせて運搬する場合と仕切り板で動かない状態で運搬する方法がある。

《活魚：活魚運搬船》

- ・活魚運搬船で三崎漁港の加工場（HACCP 管理）まで運搬する。
- ・稚魚から出荷までトータルで AEL 認証の生産流通販売体制（種苗生産、養殖、加工場の AEL 認証を取得）

(4) 今後の課題

生産情報を保管しているが、消費拡大のためには生産情報を積極的に消費者へ伝えるトレーサビリティシステムを検討していくことも重要である。

2.4.3 クロマグロ養殖

(1) 養殖魚及び商品

宇和海日振島のクロマグロ養殖

【豊後の本鮪】生食用

【AEL 認証】

(2) 養殖漁場環境と生け簀の概要

日振島近海は潮の流れが速く、干満差も大きく、回遊魚である鰺に適した漁場環境。早い潮流は、クロマグロの運動量を増大させ、身が締る。近隣の海域で漁獲された稚魚（ヨコワ）を養殖することで、安定供給を図る。また、新鮮なイワシやサバをそのまま冷凍した生餌を自社で販売している。

(生け簀)

直径■m×深さ■m×12 基

飼育数 約■万尾

出荷時 平均 50kg

(3) 養殖の概要と特徴

種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理（図 2.4.5）が行われている。具体的には次のとおりである。

- ① 曳縄釣漁の稚魚は網で掬い、旋網漁の稚魚はビデオ映像から尾数をカウント（図 2.4.6）する。
- ② 毎日、生餌（サバ）をエアで飛ばして給餌する。給餌量はこれまでの経験・知見に基づく。給餌作業の際に、9:00 と 13:00 に水温・DO を計測する。
- ③ ステレオビデオカメラ※による魚体測定～毎月、魚体測定ステレオカメラを生け簀内に 2 方向から入れ、遊泳中の魚体をビデオ撮影することにより魚の体長、体高を測定（この部分は手作業）する。また、体長、体高、体重の実測データを基に、専用のソフトウェアを使って魚体重を推計する（図 2.4.7）。
- ④ 収穫する時（図 2.4.8）は、生け簀内の一匹一匹ワイヤー式針で釣り、電気ショッカーで気絶させ、船上に引き揚げ、すぐに脱血・神経締め、エラ・内臓を除去し、海水水に冷やし込む。



<http://www.yonkyu.co.jp/>をもとに作成

図 2.4.5 収穫から出荷までの流れ（クロマグロ）

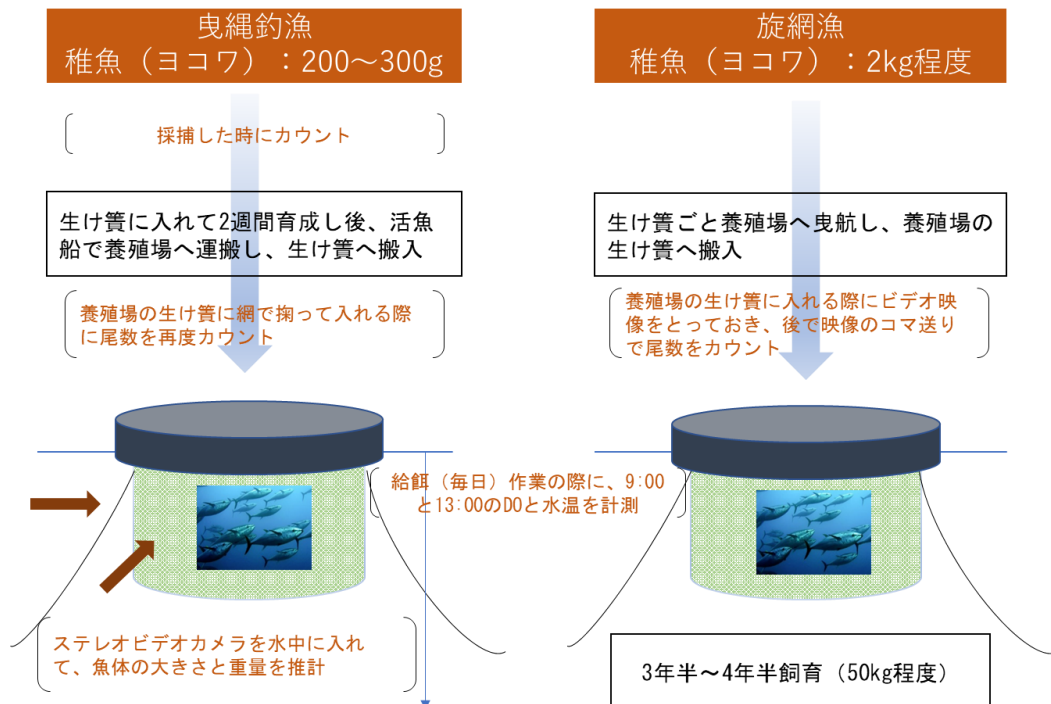
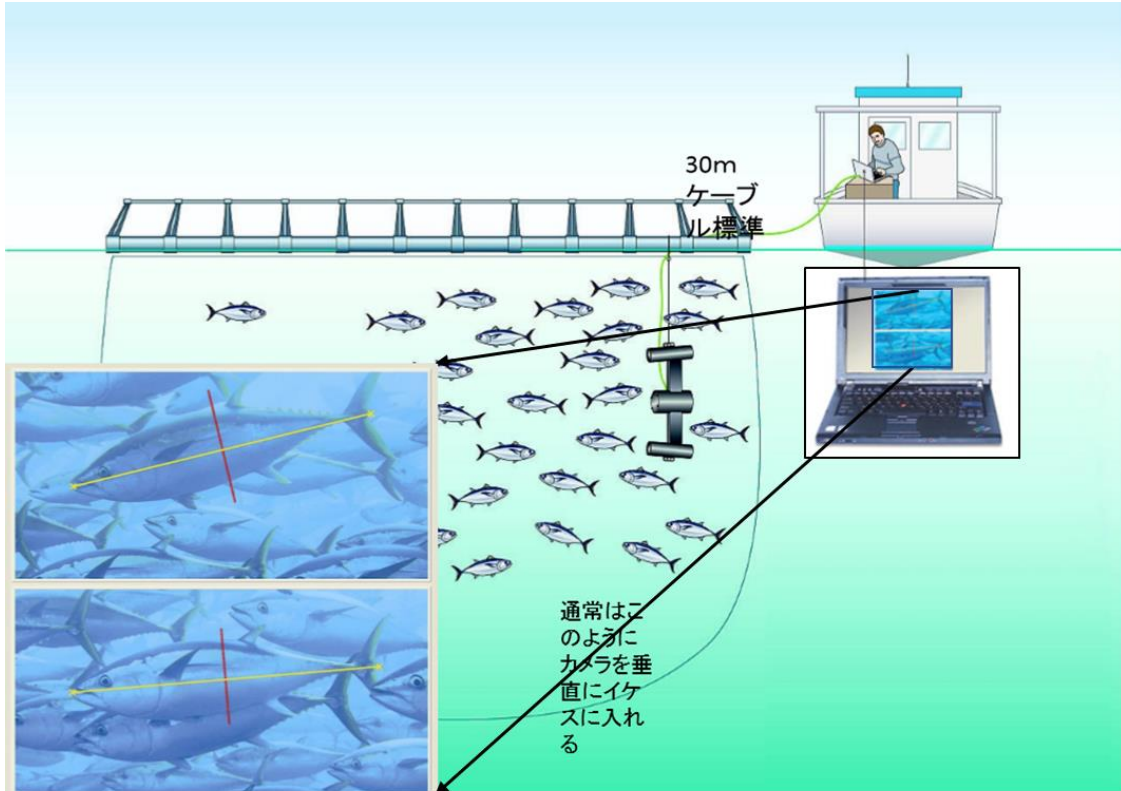


図 2.4.6 稚魚確保から養殖（クロマグロ）

※ステレオビデオカメラ (AQ1 システム)

毎月、魚体測定ステレオカメラ (購入) はイケス内にカメラ入れ、遊泳中の魚体をビデオ撮影する事により魚の体長、体高を測定。また体長、体高、体重の実測データを専用のソフトウェアにインストールすることで魚体重を測定。



AQ1SYSTEMS 日本オフィス A-100 をもとに作成

図 2.4.7 ステレオビデオ魚体測定システム (クロマグロ)

収穫からの経過日数	時刻	作業項目	作業場	作業内容
収穫当日	6:00	出港	漁港	
	7:30	到着	養殖場	ワイヤー式針と電気ショッカーでつい上げ 船上で活締め、血抜き、内臓等除去 重量測定し船倉に氷づけ
	16:00	出発		
	17:30	帰港・保管		専用タンクに入れて、魚の芯温1~2℃に保持 (魚体が大きい場合芯温を下げるのに時間を要する)
翌日	6:00	箱詰め・梱包	加工場	1本ずつ検量し、発泡スチロール箱にビニールシートをかぶせ、そこに氷を入れて梱包
	8:00			
	9:00	出荷		他の商品とともにトラック (保冷車) に積み込んで出荷

図 2.4.8 収穫から出荷までの流れ (クロマグロ)

- ⑤ 帰港して蓋付き搬送用タンクへ移し替え、加工場（HACCP 管理）に搬入。魚の芯温 1～2℃に保持する（魚体が大きいため芯温を下げるのに時間を要する）。
- ⑥ 翌日、一本ずつ氷・保冷剤入り梱包し、出荷する。
- ⑦ 商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報はない。別途、生け簀単位でトレーサビリティ情報を保管している。
- ⑧ クロマグロの養殖の AEL 認証を取得している。

(4) 今後の課題

これまでの経験・知見に基づく給餌が行われているが、計測される魚体の大きさ・重量のデータから、給餌にフィードバックされ、給餌量やタイミングが改善されていくことになる。データの取得と分析により、要求する成長に必要な十分な給餌量、いわゆる適正な給餌量の設定とその給餌タイミングを追求することが必要である。

2.5 双日ツナファーム鷹島（クロマグロ）

2.5.1 養殖魚及び商品

長崎県松浦市鷹島沖のクロマグロ養殖

【鷹島本まぐろ】生食用

【ISO22000 認証登録】（食品安全マネジメントシステムの国際規格）

ISO 22000：食品安全マネジメントシステムに関する国際規格であり、HACCPの食品衛生管理手法をもとに食品安全のリスクを低減し、安全なサプライチェーンの展開を実現する。

2.5.2 養殖生産参入の経緯

双日ツナファーム鷹島は、2008年に設立したクロマグロの養殖生産会社である。長崎県松浦市鷹島の沖合漁場に生け簀30台を設置して、約4万5千尾のクロマグロを飼育している。クロマグロは約3年半から4年半で平均50kg程度に育ち、鮮魚専門店や外食店向けに販売している。

親会社の双日は30年以上前から地中海、インド洋、太平洋のマグロ等様々な種類のマグロを輸入していたが、マグロの資源の枯渇が問題となり、漁獲規制が始まり、マグロの確保が困難となってきた。他方、本まぐろの養殖に関する研究が進み、徐々に事業化も行われ始めてきた。当社は、海外での経験や日本での取組を参考にしながら、安心、安全な品質の本まぐろの安定提供を行うため自ら本まぐろの養殖に参入した。

2.5.3 養殖漁場環境と生け簀の概要

漁場として利用されている水域（図2.5.1）は、玄界灘に浮かぶ周囲約40kmの島、鷹島の沖合である。島の周りではトラフグの養殖が盛んである。水質、水温、海水流動などの面での条件がそろっている。本年（2017年）夏には鷹島の湾内では赤潮が発生し、トラフグに水揚げされた生餌（サバ）を給餌

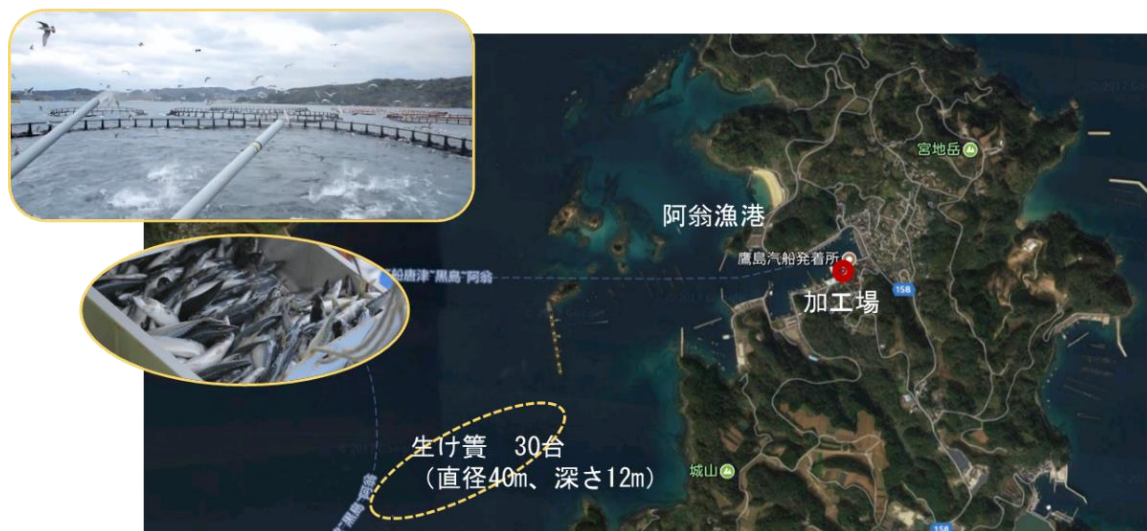


図 2.5.1 双日ツナファーム鷹島の位置

グ養殖に大きな被害が発生したが、沖合側の漁場を利用しているマグロ養殖への影響は回避できた。

漁場環境の特性としては、次の点があげられる。

- ①対馬海流の早い潮流は、クロマグロの運動量を増大させ、水温の下がる冬の海で、脂が乗り、身が締りや身質が細くなる。
- ②湾外での養殖であり、水質は良好で DO も高いことから、健康的な成長に寄与。松浦市は全国有数のサバの水揚げ港であり、鮮度の良い生餌を確保できる。
- ③近隣の対馬、五島や島根県・和歌山県沖で漁獲された稚魚（ヨコワ）を養殖することで、安定供給を図る。

漁場では、水深 5m、10m 付近の水温と DO が継続的に計測されている。

鷹島は、生餌の確保、稚魚（ヨコワ）の確保、商品の出荷といった面でも次のような立地条件として優れている。

(立地条件)

- ・新鮮な生餌の入手（松浦市は全国有数のサバの水揚げ基地）
- ・福岡空港から約 1 時間半（陸送による安定的な輸送路）
- ・周辺海域からの稚魚の安定確保（和歌山県、島根県、長崎県の周辺海域で漁獲）



<http://www.sojitz-tunafarm.com/about/>

図 2.5.2 養殖の工程

養殖は、直径 40m のプラスチック製の枠に、深さ 12m の生け簀網（その下に底網）を取り付けて、各生け簀に 1,500 尾を入れて行っている。生け簀網の最深部は約 20m あり、まぐろは水深 10m あたりをゆったりと泳いでいます。この他に、まぐろの稚魚を曳航して持ってくるためと一定期間備蓄するための生け簀も保有している。

（生け簀）

直径 40m × 深さ 20m × 30 基

飼育数 約 4 万尾

出荷時 平均 50kg

2.5.4 養殖の概要と特徴

種苗購入、養殖から出荷まで一貫した管理（図 2.5.2）が行われている。

具体的には次のとおりである。

- ① 曳縄釣漁の稚魚は網で掬い、旋網漁の稚魚はビデオ映像から尾数をカウント（図 2.5.3）する。生餌（イワシ・サバ）に粉を混ぜてモイスト状にしたものを成長に合わせた大きさにしてエアで飛ばして給餌する。給餌量はこれまでの経験・知見に基づく。給餌の際に、表層・中層の水温・DO を計測する。
- ② ステレオビデオカメラによる魚体測定～毎月、魚体測定ステレオカメラを生け簀内に 2 方向から入れ、遊泳中の魚体をビデオ撮影することにより魚の体長、体高を測定（この部分は手作業）。また体長、体高、体重の実測データを基に、専用のソフトウェアを使って魚体重を推計する。

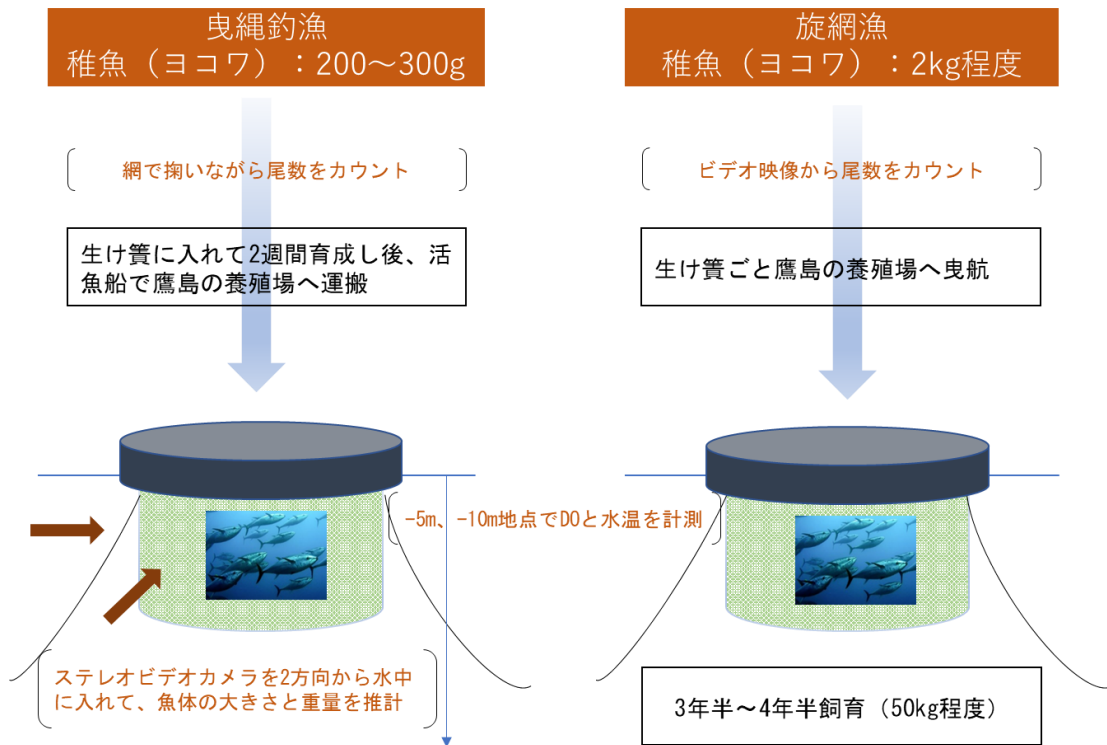


図 2.5.3 稚魚確保から養殖（クロマグロ）

収穫からの経過日数	時刻	作業項目	作業場	作業内容
収穫当日	8:30	水揚げ	漁港の沖合	1) 生け簀内を泳ぐマグロに電極のついた竿（電気鋸）を当てる 2) ダイバーがすぐに抱きかかえ（30秒程度） 3) 作業船のクレーンで船上に引き揚げ 4) 放血、神経抜き、エラ腹取り（1分半から2分程度） 5) 氷水に冷やし込み。
	11:00	トリミング	漁港内の加工場	船上で取り切れなかった内臓等を丁寧に除去。
	14:00	冷やし込み		魚の芯温1~2℃に保持 (魚体が大きいため芯温を下げるの時間を要する)
翌日	8:00	梱包		1本ずつ発泡スチロール箱に保冷剤とともに梱包
	10:00	出荷		トラックに積み込んで出荷
	午後	福岡空港出発		5℃以下で冷蔵輸送
		羽田空港到着		
翌々日	午前中	配送		取引先（相対取引）へ配送

図 2.5.4 収穫から加工・出荷までの流れ

- ③ 収穫する時（図 2.5.4）は、生け簀内の一匹一匹電気ショッカーで気絶させ、船上に引き揚げ、すぐに脱血・神経締め、エラ・内臓を除去し、海水水に冷やし込む。
- ④ 漁協の加工場で内臓等をきれいに除去し、芯温が1~2℃になるまで冷やし込む。
- ⑤ 翌日、一本ずつ氷・保冷剤入り梱包し、エンドユーザーへ出荷する。
- ⑥ 商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報は無い。別途、生け簀単位でトレーサビリティ情報を保管している。

養殖において、稚魚の尾数の管理を正確、魚体に影響を与えない方法で行うことが重要である。曳縄漁の場合には網で3、4尾ずつ掬いながらカウントし、旋網量ではビデオ映像の解析から行っている。

当社では、地元で水揚げされた新鮮なサバやイワシや、産地証明の取れる生餌を給餌することで、安心安全に関する国際規格である ISO22000 を取得、維持している。

マグロはデリケートな魚であることから、稚魚の確保と搬入、生け簀内での飼育には十分な注意を払っている。マグロの成長を管理するため、魚体の大きさや重量の計測は実際に水面上に取り上げてできないことから、計測時にはステレオカメラを2方向から投入して水中の状況を3次的にとらえることで類推している。

収穫には、肉質が悪化しないこと、高い鮮度を保持するため、電気鋸を使用し、すぐにクレーンで船上に引き揚げ、きわめて短時間で神経抜き、エラ腹取り、氷水への冷やし込みなどの処理を行っている。特に収穫時は魚体の体温が20℃と高いことから速やかに冷やし込むことが必要である。

2.5.5 今後の課題

給餌の量やタイミングは、海外や国内周辺地域での養殖を参考としている。給餌の量と時期、魚体の大きさと重量のデータを取得していることから、今後はこれらデータを分析することで要求する成長に必要な十分な給餌量、いわゆる適正な給餌量の設定とその給餌タイミングを追求することが必要である。

2.6 黒瀬水産株式会社（ブリ）

2.6.1 養殖魚及び商品

宮崎県志布志湾のブリ養殖

【活じめ黒瀬ぶり】生食用

【FSSC22000（加工場）】認証取得

【ISO22000（食品安全マネジメントシステム）】認証取得

【対EU輸出水産物取扱施設（食品加工施設）】認定取得

【ASC認証】

FSSC 22000：ISO 22000 を追加要求事項で補強した食品安全マネジメントシステムに関する国際規格である。ISO 22000 の内容を包含し、さらに ISO/TS 22002-1（または ISO/TS 22002-4）および FSSC 独自の追加要求事項が加わった。

ASC：養殖版海のエコラベル「ASC（Aquaculture Stewardship Council：水産養殖管理協議会）」は、環境・社会の側面が審査規格に適合するものであるかどうかを、養殖場に対して認証する。

2.6.2 養殖漁場環境と生け簀の概要

志布志湾は黒潮が近くを通ることから水温の高い海域。溶存酸素量については、ブリの場合、一般的に 4mg/L 以上であれば正常に育つとされているが、湾内では低い時期でも 5mg/L を下回ることがない。



図 2.6.1 種苗センター・養殖場・加工場の位置



図 2.6.2 餌料の積出し・陸揚げ岸壁、本社・加工場等の位置

孵化・種苗センター、養殖場及び加工場の位置を図 2.6.1、図 2.6.2 に示す。内之浦漁場周辺は内湾にあり、穏やかな海域である。いつでも給餌できることからモジャコから当歳魚（約 1 年間）までの飼育に適している。

黒瀬漁場は湾の入り口であり、水深が深く、潮流の速い、潮通しの良い海域である。他方、外海からの影響を受けやすく時化が多いことから、施設のメンテナンスや給餌可否の判断が重要である。ブリ本来の生息環境に近く、ある程度大きくなって遊泳力のついた 1 年目の魚から 2 年目の魚を育成している。身質の向上にも効果的である。

串間漁場の周辺は、半島陰になり、穏やかな海域であることから、出荷専用の漁場として利用している。

(生け簀)

黒瀬漁場 設置水深 60m 浮沈式生け簀
 10m×10m×深さ 8m×20 基/1 ブロック×10 ブロック
 1 基に出荷サイズ (4, 5kg) のブリを 5 千尾収容
 年間 150 万尾を出荷 (延岡漁場を含む)

※潮流で網が寄れないように、金網の内側に目の細かい網を配置

2.6.3 養殖の概要と特徴

孵化・種苗生産、養殖から加工・出荷まで一貫した管理（図 2.6.3）が行われている。また、漁場環境の特性を生かして、魚の成長段階に応じた漁場利用が行われている。



図 2.6.3 種苗生産から養殖、収穫・出荷までの流れ

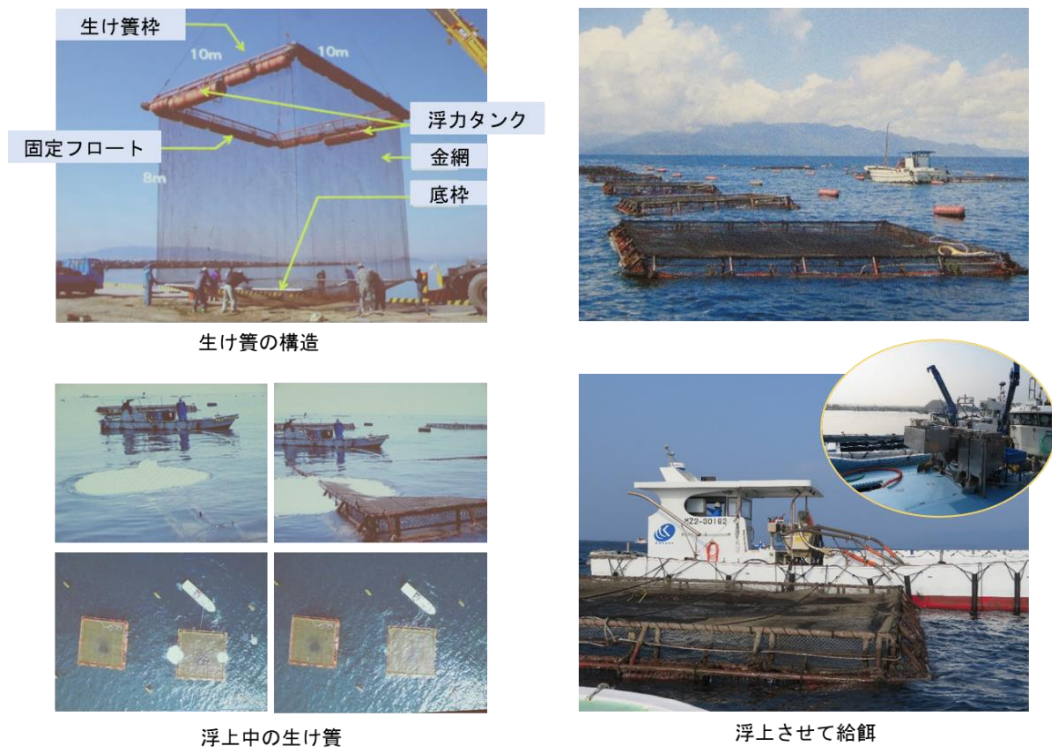


図 2.6.4 浮沈式生け簀

具体的には次のとおりである。

《天然モジャコを育成》

- ①モジャコは流れ藻とともに黒潮にのってくる。地元の漁業者が漁獲したモジャコを内之浦漁場の生け簀へ搬入し、1日数回給餌して飼育。通常は生け簀が浮上しており、台風等の時には生け簀を沈める。
- ②麻酔で眠らせ一匹ずつワクチン接種する。このとき、ワクチン接種機にカウンターがついていて尾数をカウントする。成長にしたがって黒瀬漁場に移して育成する。
- ③2004年ごろから浮沈式生け簀（図 2.6.4）を利用している。通常は約 7m 沈めており、毎日 8:00～14:00 が給餌作業であるが、給餌や収穫の時に生け簀を浮上させる。仕組みは、浮沈タンクにコンプレッサーで空気を入れれば 1, 2 分程度で浮上し、空気を抜けば沈むというもの。生け簀を沈めることで波浪による生け簀の動揺を低減できることや、ブリは本来中層・低層を遊泳する魚であることから、生け簀を浮上させた場合より、沈めたほうが生け簀空間を有効に利用できることになる。
- ④給餌のタイミングや給餌量はこれまでの経験や魚の状況を観て行っているが人間の都合で太らせている。給餌に関するデータの記録は事務所に戻ってから行っていたが、2017年より海上での作業時にタブレットから入力し始めた。
- ⑤給餌作業の際に、魚病の知識を習得した潜水士が毎日潜って魚の健康チェック。また斃死した魚を取り上げ、カウントする。このとき、水質調査も行う。
- ⑥ステレオビデオカメラによる魚体測定～毎月、魚体測定ステレオカメラを生け簀内に 2 方向から入れ、遊泳中の魚体をビデオ撮影することにより魚の体長、体高を測定（この部分は手作業）。また体長、体高、体重の実測データを基に、専用のソフトウェアを使って魚体重を推計。
- ⑦伊万里市にある自社工場で成長段階に合わせた大きさの配合飼料（低魚粉）EP ペレットを生産。出荷 2 か月前からは、肉質を改善する飼料「マブレス」を給餌する。
- ⑧出荷段階に成長した魚は、串間漁場に移送した後、生け簀からタモ網で船上に水揚げし、速やかにメ機で活締めし、脱血処理される（1 時間 1, 500 尾を処理）。
- ⑨帰港・接岸し、岸壁背後の加工場（HACCP 管理）に搬入され、ドレス、フィレ等に加工処理する。
- ⑩ 商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報は無い。別途、生け簀単位でトレーサビリティ情報を保管している。

《人工種苗のモジャコを育成》

- ① 鹿児島県頰娃町にある自社の頰娃種苗センターで人工ふ化させ、5cm 程度まで海水で育成（約 2 か月）させた後、志布志湾の内之浦漁場へ運搬する。
- ② 内之浦漁場では、モジャコを 1kg になるまで育成する。

《天然モジャコとの差違》

- ①人工種苗は天然のブリの産卵時期より半年程度早めに産卵させている。天然モジャコを育成したブリは秋、冬に出荷するが、人工種苗からのブリは、天然ブリが産卵時期に当たり身がよくない、春、夏に出荷する（図 2.6.5）。
- ② 天然モジャコに比べて成長が速く、どんどん太らせることができ、オンデマンドで出荷が可能である。
ブリの養殖及び加工の ISO22000 認証登録、ブリ養殖の ASC 認証を取得している。

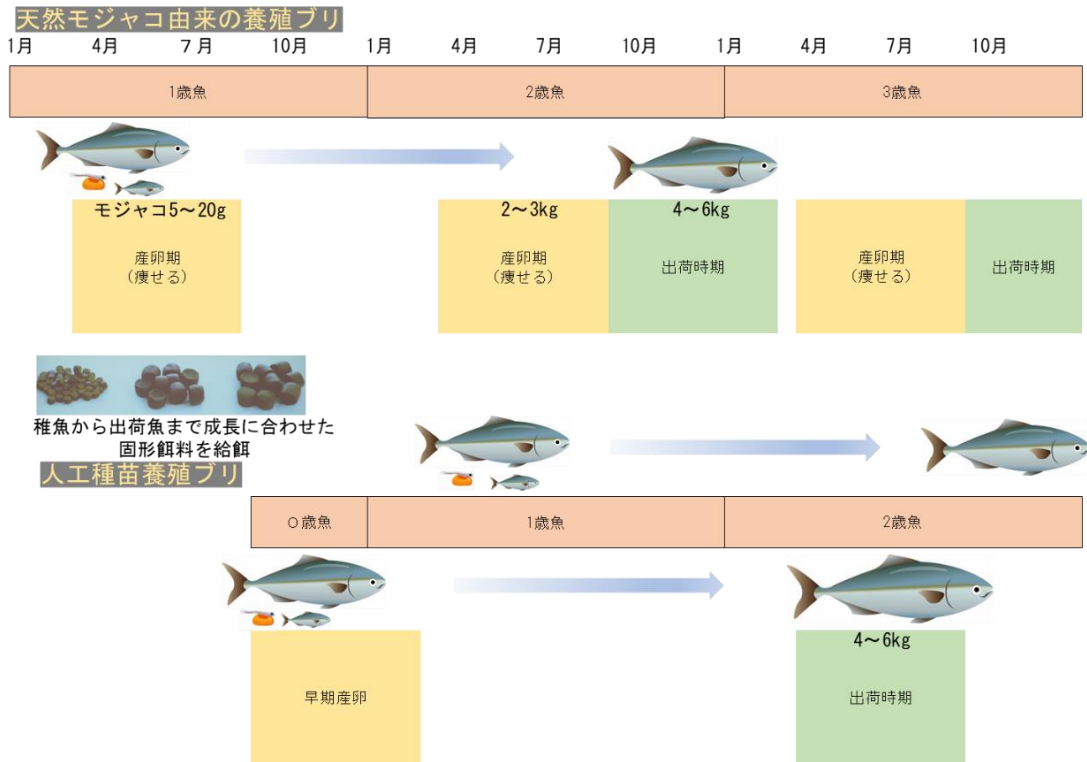


図 2.6.5 天然種苗と人工種苗を使った養殖による周年出荷

2.6.4 今後の課題

種苗購入数は最初にカウントしているが、養殖時の斃死数、収穫時の尾数からも算出される。種苗数の誤差が全くない生け簀もあれば誤差が大きい生け簀もあり、平均では数%程度の差となっている。尾数は給餌量や経営に影響することから、幼魚をパイプに通して光センサーにより尾数をカウントする Fish Counter の導入も含めて、種苗数の把握の精度向上が必要である。

天然種苗、人工種苗のいずれについても、生け簀ごとの成長のバラツキ、同じ生け簀内での成長のバラツキがある。漁場環境と魚体の大きさ・重量、給餌量に関するデータを取得・分析することで、要求する成長に必要な十分な給餌量、いわゆる適正な給餌量の設定とその給餌タイミングも含めて、バラツキを低減させるやスピードを追求することが重要である。

生産情報を保管しているが、消費拡大のためには生産情報を積極的に消費者へ伝えるトレーサビリティシステムを検討していくことも重要である。

なお、鉄鋼メーカーや電機メーカーなどとの異業種連携により、(沖合)養殖の産業化、可視化を目指している。

2.7 現状分析

各養殖生産事業者の養殖方法の内容及び特徴を表 2.7.1、表 2.7.3 及び表 2.7.3 に示す。

北彩漁業生産組合の青森県むつ市大畑沖トラウトサーモン（ドナルドソンニジマス）の養殖では、養殖生産規模が小さいが、種苗購入、養殖から加工・出荷まで一貫した管理に努めている。宮城県漁業協同組合の宮城県沿岸ギンザケの養殖では、宮城県産ギンザケ全体の品質向上等ブランド化に努めている。

弓ヶ浜水産株式会社の鳥取県美保湾ギンザケの養殖では、孵化・種苗生産、養殖から加工・出荷まで一貫した管理に努めている。株式会社ヨンキュウの宇和海日振島ブリの養殖と宇和海愛南町沿岸マダイの養殖では、種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理に努めている。

日振島アクアマリン有限責任組合（ヨンキュウグループ）の宇和海日振島クロマグロの養殖では、種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理に努めている。双日ツナファーム鷹島の長崎県松浦市鷹島沖クロマグロの養殖では、種苗購入、養殖から出荷まで一貫した管理に努めている。黒瀬水産株式会社の宮崎県志布志湾ブリの養殖では、孵化・種苗生産、養殖から加工・出荷まで一貫した管理に努めている。

各養殖生産事業者の養殖方法に共通する課題は、飼育尾数の管理、生け簀内の管理、給餌管理、魚体計測、餌料転換効率、機械設備の使用、そして衛生管理・品質管理・生産履歴・持続的可能性に関することである。生産履歴は、生産事業が保管しているが、川下の業者や消費者がその情報を容易に得られる仕組みにはなっていない。

一般に養殖生産者は小規模な経営体が多く、大手水産会社や漁協がインテグレーターとして、養殖生産者のために餌料や種苗の調達を行い、収穫したものを買受けして、販売するとともに、技術指導、品質向上やブランド化、販路拡大、エコラベル等の認証の取得に努めている。他方、大手水産会社自ら養殖生産を行っている場合は、地元漁協の組合員として区画漁業権を取得し、餌料生産、種苗生産から養殖、加工、出荷まで自社及びグループで行うことで、安全性と品質、生産履歴を一元管理に努めている。後者は、前者と比較し、生産規模が大きく設備投資も進んでいる。また、養殖漁場の水温・流向・流速等の観測と記録を行い、養殖での給餌量と成長の関係に必要なデータの取得や記録、分析にも取り組んでいる。

表 2.7.1 各事業者の養殖方法の内容及び特徴(1)

養殖生産事業者/海域名・魚種 【商品・ブランド名】	漁場環境の特性/生け簀の概要	養殖生産の特徴	課題及び今後の取組方向
<p>北彩漁業生産組合 青森県むつ市大畑沖のトラウトサーモン (ドナルドソニジマス) 養殖</p> <p>【活メ海峡サーモン】生食用他 【水バク海峡サーモン】生食用他</p>	<p>①湖の速い津軽海峡の外海での養殖は上質な旨みがあり身が締まる。しかし冬季の低気圧や夏季の台風時期には高波が押し寄せなど厳しい環境下に置かれる。過去に2度、生け簀もとも全滅。</p> <p>②冷水性魚類のドナルドソニジマスの方がギンザケより津軽海峡に適している。ギンザケに比べて成長が遅く手間がかかるため、高い単価での販売を目指す必要がある。</p> <p>※ギンザケ：淡水で約1年間育成、ドナルドソニ：淡水で約2年間育成</p> <p>(生け簀) 3km沖合 設置水深25m 12m×12m×13m×6基 収穫量 65t (2016年シーズン)</p>	<p>●種苗購入、養殖から加工・出荷まで一貫した管理</p> <p>①岩手県八幡平と地元大畑の養魚場(淡水)で、約2年間育てた幼魚(約500g)を活魚水槽の積んだトラックで大畑へ輸送。パレットをトラックのクレーンで吊り、これに水及び水と幼魚を入れて計量し、幼魚の実重量を算出。平均重量/尾で割り、尾数を推計。</p> <p>②大畑に到着した幼魚の海水馴致を、大畑漁港内の生け簀で4日間かけて海水馴致する。</p> <p>③沖合の生け簀で週5回、給餌(EP)する。消化状況(消化時間が長い)を勘案して、朝または昼に給餌。このとき、表面水温を計測し、時系列的に記録。水中カメラで生け簀内を覗き、搾餌行動や遊泳状況、成長状況を確認して給餌量や給餌をコントロール。</p> <p>④収穫～大きいものを選別し、出荷用生け簀に移し替え。収穫時期は5月から8月末。</p> <p>⑤水バクと活メ・脱血処理がある。</p> <p>ア 水バク(従来からの水揚げ方法)～タモ網で水揚げ後すぐに、3℃から5℃の氷水に入れて魚の動きを止める。</p> <p>イ 活メ・脱血処理(2005年より出荷開始)→一匹一匹タモで釣って水揚げ後、すぐに魚の動きを止め、エラと尻尾の血管から血抜きし、その後すぐに3℃から5℃の氷水に入れて冷却。</p> <p>⑥陸揚げ後、速やかな一次処理する。</p> <p>⑦グループ会社で最終製品に加工。大畑漁港内の大畑町簡易加工処理施設において直売を行うほか、グループ会社を通じてエンドユーザーへ通信(ネット)販売。レストラン・居酒屋とはface to faceで対応と信頼関係を構築(トレーサビリティシステムは求められない)</p>	<p>①種苗購入数の精度よりも、斃死数や最終的に生け簀に残る成長の遅い尾数を減らすことが課題</p> <p>②高水温だけでなく、低水温の影響も重要</p> <p>③荒天時の避難が不可能(漁港内の水深が足りず、容易に生け簀の移動が困難)</p>
<p>宮城県漁業協同組合 宮城県沿岸のギンザケ養殖</p> <p>【みぎざサーモン】生食用 【伊達のぎん】生食用</p>	<p>①宮城県のギンザケのシェアは9割を超える。南三陸から石巻にかけて発達したリアス式海岸地形により創出された静穏な海域で養殖されている。</p> <p>②漁協の協賛事業として、組合員である経営体に対して、稚魚や餌料の販売、養殖魚の収穫・販売を行っている。また、養殖日誌(水温、餌料等)の記載等を指導。</p> <p>(生け簀) リアス式沿岸 水深25m 1辺7～8mの6角形×深さ10～12m/基 収穫量 60t/基</p> <p>※経営体数は被災前約半減(60経営体)しており、1経営体当たり収穫量は被災前の倍増</p>	<p>●宮城県産ギンザケ全体の品質向上ブランド</p> <p>①宮城・岩手県の山間部の養魚場で育てられた稚魚(約1年間)は、重量が200g程になる秋頃に、活魚水槽の積んだトラックで養殖場に運ばれる。尾数は、稚魚の有無によるタンク重量の差を稚魚の平均重量で割って算出。</p> <p>②稚魚を養殖場の生け簀に移し入れ、そこで海水馴致する。</p> <p>③海水温が上がりが始めるころ、選別して収穫・出荷される。このとき、重量は1.5kg～3kg程度。生け簀の網を手繰り寄せ、次々タモ網で一匹一匹釣り上げて水揚げ1週間前に出荷用生け簀に移し止める。</p> <p>収穫時期は3月から7月末であるが、主に6月から7月末。</p> <p>④市場に搬入・陳列され取引される(漁協の共販事業)《みぎざサーモン》</p> <p>2014年6月より、水揚げの際に、活メ・血抜き処理、神経メの処理した生食用のサケ。</p> <p>宮城県産生食用養殖ギンザケが、産地と産地の結びつきを示す国の地理的表示(GI)登録の認証を受け、2017年6月1日から運用開始。</p> <p>《伊達のぎん》</p> <p>宮城県内の特定の生産者が宮城県漁業協同組合の指導のもとに養殖している特定のギンザケ。卵から稚魚・成魚と、どこでどのように養殖され、誰がつくったかわかる仕組み(トレーサビリティ)を確保。EPペレットを給餌。</p> <p>《伊達のぎん(活メ)》</p> <p>伊達のぎんの中でも、水揚げ後速やかに活メ・脱血処理をしたギンザケ。プライドフィッシュに認定されている。</p> <p>上記いずれも、商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報は無い。トレーサビリティ情報の保管。</p>	<p>①種苗購入数の把握の精度向上(平均5%程度の差)</p> <p>②夏の高水温対策として、水温変化の早期把握と対応(早期出荷)</p>
<p>月ヶ浜水産株式会社 鳥取県美保湾のギンザケ養殖</p> <p>【活メ境港サーモン】生食用</p>	<p>①速い潮流、荒波という環境での沖合養殖は、ギンザケの運動量を増大させ、脂が適度に乗り、身が締まる。</p> <p>②主産地の三陸より低水温期が短いため、餌の食いつきが良く、成長が早いこともあり、主産地より約1カ月早く出荷可能。</p> <p>(生け簀) 設置水深15m 直径25m×10m×25基 出荷量 1,900t (2017年シーズン)</p>	<p>●孵化・種苗生産、養殖から加工・出荷まで一貫した管理</p> <p>①淡水養魚場(大江山産など)で育てた幼魚を美保湾内の養殖場へ運搬・搬入し、海水馴致の後、生け簀ごと沖出する。</p> <p>尾数は、みぎざサーモンと同様なやり方であったが、2017年シーズンより、幼魚をパイプに通すことで光センサーで尾数をカウント。しかし誤差が依然と数パーセント発生している。</p> <p>②自動給餌システム「ニッスイAqualingua」→生け簀内に設置した給餌パイプの食欲センサーや水中カメラ、溶存酸素、水温センサーから情報や水中静止画像をインターネット上で確認でき、パソコンやスマートフォンなどでリアルタイムにチェックできる。搾餌行動や遊泳状況、成長状況から給餌(EP)をコントロール。</p> <p>③サンプリングによる魚体測定しているが、バラツキがあることから毎月5～10匹から100匹取り上げて測定。</p> <p>④収穫時期は3月から6月上旬。生け簀ごと加工場前面の護岸に接岸させ、フィッシュポンプで魚にかかるストレスを減らしながら水揚げする。水揚げと同時に台上で電気ショックをかけて気絶させ、直ちに1尾ずつ活メし、脱血させることで生臭さをなくす。</p> <p>⑤原料処理から梱包まで一貫工程の加工場(HACCP管理)からエンドユーザーへ出荷する。銀ザケを加工場に搬入してから箱詰めまで、最短10分を切る速さで処理が可能。</p> <p>⑥商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報は無い。生け簀単位でトレーサビリティ情報の保管。</p>	<p>①尾数のカウント精度の向上</p> <p>②給餌量の最適化(適正給餌量)</p> <p>③魚体のバラツキの縮減として魚体の測定方法の改善</p> <p>④河川からの流入の影響により濁り(漂砂)が著しい。</p>
<p>株式会社ヨシキウ 宇和島日振島のブリ養殖</p> <p>【島の鯛】生食用 【AEL認証】</p>	<p>①日振島近海は潮の流れが速く、平海差も大きく、回遊魚である鯛に適した漁場環境。速い潮流により、身の締まった肉質となる。</p> <p>②飼料メーカーと共同開発したお茶の粉末入り飼料を魚に与えることで健康なブリに成長。</p> <p>③養殖経営体に対して、種苗・餌料の販売と養殖魚の収穫・販売の荷受けを行っている。また、養殖日誌(水温、餌料等)の記載等を指導。</p>	<p>●種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理</p> <p>①大分、高知、鹿児島からもじゃこを買付け、活魚船で養殖場へ運搬し生け簀へ搬入。採捕した時にカウントし、生け簀に網で掛いながら尾数をカウントし、さらに生け簀を仕切ってワケチンを打つ際に尾数を再度カウント。</p> <p>②飼料メーカーと共同開発したお茶の粉末入りのEP飼料・DP飼料を知見や経験に基づき給餌する。お茶に含まれるカテキンは、強力な抗酸化作用により、生体内で大量に発生する有害な活性酸素を抑制、魚を健康な状態にする。これをこれまでの知見や経験に基づき、エアで飛ばして給餌する。</p> <p>③収穫時には、タモ網で船上に水揚げし、機で活締め処理し、速やかに少なくとも30分程度氷水に冷やし込み。</p> <p>④船港・接岸し、陸揚げと同時に箱詰め・検量、氷打ちし、トラックに積み込んで消費地市場へ搬出。</p> <p>⑤商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報は無い。生け簀単位でトレーサビリティ情報の保管。</p> <p>⑥ブリ養殖のAEL認証を取得。</p>	<p>①生産情報を消費者へ伝えるトレーサビリティシステムに関心</p>

表 2.7.2 各事業者の養殖方法の内容及び特徴(2)

養殖生産事業者／海域名・魚種 ／【商品・ブランド名】	漁場環境の特性／生け簀の概要	養殖生産の特徴	課題及び今後の取組方向
<p>株式会社ヨンキウ 宇和海愛南町沿岸のマダイ養殖</p> <p>【AEL認証】生食用</p>	<p>①愛南町から佐田岬半島にかけて海域は、太平洋から流れこむ黒潮の影響と、リアス式海岸で水深も深く、海底からの悪い影響を受けにくく真鯛養殖に適した漁場環境。</p> <p>②飼料メーカーと共同開発したお茶の粉末入り飼料を魚に与えることで健康なマダイに成長。</p> <p>③養殖経営体に対して、種苗・餌料の販売と養殖魚の収穫・販売の荷受けを行っている。また、養殖日誌（水温、餌料等）の記載等を指導。</p>	<p>●種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理</p> <p>①自社の蒲江種苗センターで孵化させ、約2か月間陸上水槽で飼育する。</p> <p>②蒲江湾内と北浦の海上生け簀へ移し、8～10cmまで飼育する。</p> <p>③稚魚の選別とセンサーによる尾数カウントを行い、活魚船で宇和島・愛南の養殖場へ運搬する。</p> <p>④飼料メーカーと共同開発したお茶の粉末入りのEP飼料・DP飼料をこれまでの知見や経験に基づき給餌する。お茶に含まれるカテキンは、強力な抗酸化作用により、生体内で大量に発生する有害な活性酸素を抑え、魚を健康な状態にする。</p> <p>《鮮魚》</p> <p>⑤-1 収穫時には、タモ網で船上に水揚げし活締め処理する。</p> <p>⑥-1 船港・接岸すると速やかに、陸揚げして、トラックに載せた水入りタンクに積み込んで加工場（HACCP管理）へ搬入する。</p> <p>⑦-1 加工場では箱詰め・検量、水打ちし、トラックで消費市場へ運搬する。</p> <p>⑧-1 商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報はない。生け簀単位でトレーサビリティ情報の保管。</p> <p>《活魚：活魚車》</p> <p>⑤-2 収穫時には、水タモで船上のタンクに水揚げする。</p> <p>⑥-2 船港・接岸し、加工場の陸上水槽に移し替える。</p> <p>⑦-2 消費市場へ出荷する場合には、活魚車の水槽に入れて泳がせて運搬する場合と仕切り板で動かない状態で運搬する方法がある。</p> <p>《活魚：活魚運搬船》</p> <p>⑤-3 活魚運搬船で三崎漁港の加工場（HACCP管理）まで運搬する。</p> <p>⑨ 稚魚から出荷までトータルでAEL認証の生産流通販売体制（種苗生産、養殖、加工場のAEL認証を取得）</p>	<p>①生産情報を消費者へ伝えるトレーサビリティシステムに関心</p>
<p>日振島アクアマリン有限責任組合 （ヨンキウグループ） 宇和海日振島のクロマグロ養殖</p> <p>【翌後の本鮓】生食用 【AEL認証】</p>	<p>①日振島近海は潮の流れが速く、干満差も大きく、回遊魚である鮓に適した漁場環境。早い潮流は、クロマグロの運動量を増大させ、身が締る。</p> <p>②近隣の海域で漁獲された稚魚（ヨコワ）を養殖することで、安定供給を図る。また、新鮮なイワシやサバをそのまま冷凍した生鮓を自社で販売。</p> <p>（生け簀） 直径■m×深さ■m×12基 飼育数 約■万尾 出荷時 平均50kg</p>	<p>●種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理</p> <p>①曳網釣漁の稚魚は網で掬い、旋網漁の稚魚はビデオ映像から尾数をカウントする。</p> <p>②毎日、生鮓（サバ）をエアで飛ばして給餌する。給餌量はこれまでの経験・知見に基づく。給餌作業の際に、9:00と13:00に水温・D0を計測する。</p> <p>③ステレオビデオカメラによる魚体測定～毎月、魚体測定ステレオカメラを生け簀内に2方向から入れ、遊泳中の魚体をビデオ撮影することにより魚の体長、体高を測定（この部分は手作業）。また体長、体高、体重の実測データを基に、専用のソフトウェアを使って魚体重を推計。</p> <p>④生け簀内で一匹一匹ワイヤー式針で釣り、電気ショックで気絶させ、船上に引き揚げ、すぐに脱血・神経締め、エラ・内臓を除去し、海水水に冷やし込み。</p> <p>⑤船港して蓋付き搬送用タンクへ移し替え、加工場（HACCP管理）に搬入。魚の芯温1～2℃に保持（魚体が大きいため芯温を下げるのに時間を要する）</p> <p>⑥翌日、一本ずつ水・保冷剤入り梱包し、出荷する。</p> <p>⑦商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報はない。生け簀単位でトレーサビリティ情報の保管。</p> <p>⑧クロマグロの養殖のAEL認証を取得。</p>	<p>①生け簀内の魚の状況から給餌量をお最適化（適正給餌量）する方法</p>
<p>双日ツナファーム鹿島 長崎県松浦市鹿島沖のクロマグロ養殖</p> <p>【鹿島本まぐろ】生食用 【ISO22000認証登録】（食品安全マネジメントシステムの国際規格）</p>	<p>①対馬海流の早い潮流は、クロマグロの運動量を増大させ、水温の下がる冬の海で、脂が乗り、身が締りや身質が細くなる。</p> <p>②湾外での養殖であり、水質は良好でD0も高いことから、健康的な成長に寄与。松浦市は全国有数のサバの水揚げ港であり、鮮度の良い生鮓を確保できる。</p> <p>③近隣の対馬、五島や島根県・和歌山県沖で漁獲された稚魚（ヨコワ）を養殖することで、安定供給を図る。</p> <p>（生け簀） 直径40m×深さ20m×30基 飼育数 約4万尾 出荷時 平均50kg</p>	<p>●種苗購入、養殖から出荷まで一貫した管理</p> <p>①曳網釣漁の稚魚は網で掬い、旋網漁の稚魚はビデオ映像から尾数をカウントする。</p> <p>②生鮓（イワシ・サバ）に粉を混ぜてモイスト状にしたものを成長に合わせた大きさにしてエアで飛ばして給餌する。給餌量はこれまでの経験・知見に基づく。給餌の際に、表層・中層の水温・D0を計測する。</p> <p>③ステレオビデオカメラによる魚体測定～毎月、魚体測定ステレオカメラを生け簀内に2方向から入れ、遊泳中の魚体をビデオ撮影することにより魚の体長、体高を測定（この部分は手作業）。また体長、体高、体重の実測データを基に、専用のソフトウェアを使って魚体重を推計。</p> <p>④生け簀内で一匹一匹電気ショックで気絶させ、船上に引き揚げ、すぐに脱血・神経締め、エラ・内臓を除去し、海水水に冷やし込み。</p> <p>⑤漁協の加工場で内臓等をきれいに除去し、芯温が1～2℃になるまで冷やし込み。</p> <p>⑥翌日、一本ずつ水・保冷剤入り梱包し、エンドユーザーへ出荷する。</p> <p>⑦商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報はない。生け簀単位でトレーサビリティ情報の保管。</p>	<p>①給餌量の最適化（適正給餌量）</p>

表 2.7.3 各事業者の養殖方法の内容及び特徴(3)

養殖生産事業者／海域名・魚種 ／【商品・ブランド名】	漁場環境の特性／生け簀の概要	養殖生産の特徴	課題及び今後の取組方向
<p>黒瀬水産株式会社 宮崎県志布志湾のブリ養殖</p> <p>【はじめ黒瀬ぶり】生食用 【FSSC22000（加工場）】認証取得 【ISO22000（食品安全マネジメントシステム）】認証取得 【対EU輸出水産物取扱施設（食品加工施設）】認定取得 【ASC認証】</p>	<p>①志布志湾は黒瀬が近くを通ることから水温の高い海域。溶存酸素量については、ブリの場合、一般的に4mg/L以上であれば正常に育つとされているが、湾内では低い時期でも5mg/Lを下回ることがない。</p> <p>②内之浦漁場周辺は内湾にあり、穏やかな海域である。いつでも給餌できることからモジャコから当歳魚（約1年間）の飼育に適している。</p> <p>③黒瀬漁場は湾の入り口であり、水深が深く、潮流の速い、潮通しの良い海域である。他方、外海からの影響を受けやすく時化が多いことから、施設のメンテナンスや給餌可否の判断が重要。ぶり本来の生息環境に近く、ある程度大きくなって遊泳力を持った1年目の魚から2年目の魚を育成。身質の向上に効果的。</p> <p>④串間漁場は周辺は、半島陸になり、穏やかな海域である。出荷専用の漁場として利用。</p> <p>（生け簀）黒瀬漁場 設置水深 60m 10m×10m×深さ8m×20基/1ブロック ×10ブロック 1基に出荷サイズ（4.5kg）のブリを5千尾収容 年間150万尾を出荷（延岡漁場を含む）</p> <p>※潮流で網が寄れないように、金網の内側に目の細かい網を配置</p>	<p>●孵化・種苗生産、養殖から加工・出荷まで一貫した管理 ●漁場環境の特性を生かして、魚の成長段階に応じた漁場利用 （天然モジャコを育成）</p> <p>①モジャコは流れ藻とともに黒瀬にのってくる。地元の漁業者が漁獲したモジャコを内之浦漁場の生け簀へ搬入し、1日数回給餌して飼育。通常は生け簀が浮上しており、台風等の時には生け簀を沈める。</p> <p>②麻酔で眠らせ一匹ずつワクテン接種。このとき、ワクテン接種機にカウンターがついていて尾数をカウントする。成長にしたがって黒瀬漁場に移して育成。</p> <p>③2004年ごろから浮沈式生け簀を利用している。通常は約7m沈めており、毎日8:00～14:00が給餌作業であるが、給餌や収穫の時に生け簀を浮上させる。仕組みは、浮沈タンクにコンプレッサーで空気を入れれば、2分程度で浮上し、空気を抜けば沈むというもの。生け簀を沈めることで波浪による生け簀の動揺を低減できることや、ブリは本葉中層・低層を遊泳する魚であることから、生け簀を浮上させた場合より、沈めたほうが生け簀空間を有効に利用できることになる。</p> <p>④給餌のタイミングや給餌量はこれまでの経験や魚の状況を観て行っているが人間の都合で太らせている。給餌に関するデータの記録は事務所に戻ってから行っていたが、2017年より海上での作業時にタブレットから入力し始めた。</p> <p>⑤給餌作業の際に、魚病の知識を習得した潜水士が毎日潜って魚の健康チェック。また斃死した魚を取り上げ、カウント。水質調査も行う。</p> <p>⑥ステレオビデオカメラによる魚体測定～毎月、魚体測定ステレオカメラを生け簀内に2方向から入れ、遊泳中の魚体をビデオ撮影することにより魚の体長、体高を測定（この部分は手作業）。また体長、体高、体重の実測データを基に、専用のソフトウェアを使って魚体重を推計。</p> <p>⑦伊万里市にある自社工場で成長段階に合わせた大きさの配合飼料（低魚粉）EPペレットを生産。出荷2か月前からは、肉質を改善する飼料「マプレス」を給餌する。</p> <p>⑧出荷段階に成長した魚は、串間漁場に移した後、生け簀からタモ網で船上に水揚げし、速やかにメ様で活締めし、脱血処理される（1時間1,500尾を処理）。</p> <p>⑨船港・接岸し、岸壁背後の加工場（HACCP管理）に搬入され、ドレッシング等に加工処理。</p> <p>⑩商品箱に商品名のシールを貼っているが、ロット番号、バーコード等の情報は無い。生け簀単位でトレーサビリティ情報の保管。</p> <p>（人工種苗のモジャコを育成）</p> <p>①鹿児島県瀬戸町にある自社の顕性種苗センターで人工ふ化させ、5cm程度まで海水で育成（約2か月）させた後、志布志湾の内之浦漁場へ運搬。</p> <p>②内之浦漁場でモジャコを1kgになるまで育成。 （天然モジャコとの差違）</p> <p>①人工種苗は天然のブリの産卵時期より半年程度早めに産卵させている。天然モジャコを育成したブリは秋、冬に出荷するが、人工種苗からのブリは、天然ブリが産卵時期に当たり身がよくない、春、夏に出荷する。</p> <p>②天然モジャコに比べて成長が速く、どんどん太らせることができ、オンデマンドで出荷が可能。</p> <p>⑪ブリの養殖及び加工のISO22000認証登録、ブリ養殖のASC認証の取得</p>	<p>①種苗数の把握の精度向上 （種苗数、斃死数、収穫数より種苗数の誤差が全くないもしくは大きい生け簀があり、平均では数%程度の差）→Fish Counterの導入</p> <p>②生け簀ごとの成長のバラツキ、同じ生け簀内での成長のバラツキの要因分析とバラツキの低減（天然種苗、人工種苗のいずれの場合も成長のばらつきがある）</p> <p>③生産情報を消費者へ伝えるトレーサビリティシステムに関心</p> <p>④数網メーカーや電機メーカーなどとの異業種連携により、（併合）養殖の産業化、可視化を目指す</p>

ISO 22000：食品安全マネジメントシステムに関する国際規格であり、HACCPの食品衛生管理手法をもとに食品安全のリスクを低減し、安全なサプライチェーンの展開を実現する。

FSSC 22000：ISO 22000を追加要求事項で補強した食品安全マネジメントシステムに関する国際規格である。ISO 22000の内容を包含し、さらにISO/TS 22002-1（またはISO/TS 22002-4）およびFSSC独自の追加要求事項が加わった。

ASC：養殖版海のエコラベル「ASC（Aquaculture Stewardship Council：水産養殖管理協議会）」は、環境・社会の側面が審査規格に適合するものであるかどうかを、養殖場に対して認証する。

AEL：養殖エコラベル「AEL（Aquaculture Eco-Label）」は、「FAO養殖認証に関する技術的ガイドラインの要求事項」（環境と調和した持続的な水産資源の利用や生態系の保全に関する原則を提起）を基に運営されており、養殖エコラベル（AEL）生産段階認証と養殖エコラベル（AEL）流通加工段階認証がある。

3 海外の養殖生産の事例

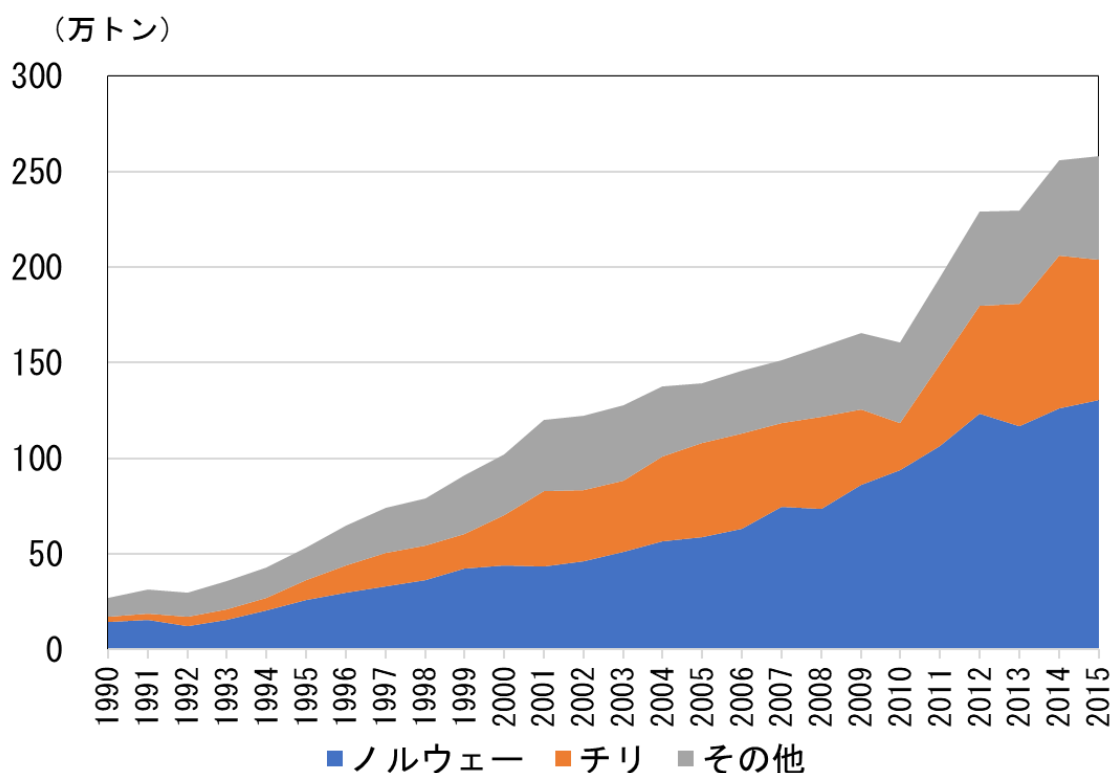
3.1 世界のサケ・サーモン養殖

3.1.1 養殖生産

世界の漁業・養殖生産は、人口増加と健康志向から水産物需要が拡大する中で、増加の一途をたどっている。しかし、その内訳をみると、漁業生産は漁場環境や資源状況の悪化から横ばいであり、他方養殖生産は増加傾向にあることから、拡大する需要に対して養殖生産が供給を下支えしていると言える。

また、世界の水産物貿易も拡大の一途をたどっている。我が国は、これまで水産物輸入大国であったが、農林水産物輸出を成長産業の一つとして産業化し、輸出倍増に取り組んでいる。世界の国々においても同様な動きが活発化している。既に養殖サケ・サーモンの産業化に成功したノルウェーとチリは有名である。

養殖生産は、内水面と海面に分けられ、内水面養殖のほとんどはコイ（中国）やティアピアの養殖である。海面は海藻類・貝類といった無給餌養殖が9割近くを占める。海面養殖に注目すると、漁場環境と密接な関係にあるとともに、特に給餌養殖については種苗の確保と餌料の内容及びこうした経費が養殖生産の質と量に大きく影響を与える。



FAO FishStat

図 3.1.1 養殖サケ・サーモンの生産量の推移

表 3.1.1 養殖サケ・サーモンの生産量の上位 15 社

順位	会社・グループ名	本社所在地	生産量 (t)	ノルウェー (t)	チリ (t)	その他 (t)
1	Marine Harvest Group	ノルウェー	38.2	24.7	3.1	10.4
2	Leroy Seafood Group	ノルウェー	16.1	16.1		0.0
3	Cermaq	ノルウェー	15.8	5.7	8.5	1.6
4	Salmar	ノルウェー	12.1	12.1		0.0
5	Empresas Aquachile	チリ	9.0		9.0	0.0
6	Pesquera Los Fiordos	チリ	6.5		6.5	0.0
7	Grieg Seafood	ノルウェー	6.5	4.2		2.3
8	Cooke Aquaculture	カナダ	6.3		1.7	4.6
9	Nordlaks Holding	ノルウェー	4.7	4.7		0.0
10	Bakkafrost	フェロー諸島	4.6			4.6
11	Salmones Multiexport	チリ	4.2		4.2	0.0
12	Ventisqueros	チリ	4.0		4.0	0.0
13	Camanchaca	チリ	4.0		4.0	0.0
14	Nova Sea	ノルウェー	3.9	3.9		0.0
15	Blumar	チリ	3.8		3.8	0.0
	上位15の計		139.7	71.4	44.8	23.5

Kontali Analyse “salmon World 2014, 日本政策投資銀行「今月のトピック NO.216-1 (2014年8月21日)」

3.1.2 ノルウェーを中心としたサケ・サーモン養殖

今、世界の水産物輸出額（2015年）は、1,333億米ドル、うちサケ・サーモンは211億米ドルである。世界の養殖生産額（2015年）は、1,629億米ドル、うちサケ・サーモンは159億米ドルである。我が国の養殖生産の産業化を考えた場合、ノルウェーを中心としたサケ・サーモンの養殖生産（図3.1.1）-その生産構造や生産技術-ICT活用を明らかにすることは、極めて有益である。

サケ・サーモンの生産量の上位15社を表3.1.1に示す。分析対象とした4社のうち3社がこの中に含まれる。残り1社は、ノルウェーでは比較的規模の小さい家族経営的な養殖生産会社である。しかし、種苗生産・養殖・出荷のプロセスは、「3.3 ブロム・フィッシュ・ファーム社」において詳述しているが、その規模に関わらず各社同様である。異なるのは、餌料生産から世界各国の出荷先の市場開拓までグループ会社として行っているどうかの部分である。

3.2 マリン・ハーベスト・グループ (Marine Harvest Group)

3.2.1 会社の概要

マリン・ハーベスト・グループは、世界6か国に養殖拠点（ノルウェーの他、フェロー諸島、スコットランド、アイルランド、カナダ、チリ）と22か国に加工・販売拠点をもち世界最大のサーモン養殖・販売の総合会社である。生産量（2013年）は、38.2万tと世界1位である。

生産量の内訳は、ノルウェー：24.7万t、チリ：3.1万t、その他：10.3万tと主にノルウェーが主要生産である。ノルウェーではアトランティック・サーモンを生産し、チリでトラウト・サーモンを生産している。

当社は、餌料生産、卵から孵化、種苗生産、養殖、加工、出荷まで自社で行うことで、一貫した安全性と品質の管理、完全なトレーサビリティを実現している。

3.2.2 種苗生産・養殖生産から出荷・物流までの概要

生鮮が7割、冷凍が3割と生鮮での生産・出荷多い。生鮮の場合の種苗生産・養殖生産から出荷・物流の流れは次のとおりである。また、養殖と加工の様子を図3.2.1に示す。

餌料生産→種苗生産→養殖→収穫→一次加工→自社ターミナル（積替時の低温管理のため）→空輸→二次処理→出荷

種苗生産・養殖・出荷のプロセスは、後述する「3.3 ブロム・フィッシュ・ファーム社」と同様である。

日本向けの場合は、サーモンがノルウェーの加工場に搬入してから、一次加工、空輸（ヘルシンキ）、成田の加工場で最終製品になるまで最短で35時間である。オスロ空港からの空輸では、成田空港、及び関西空港（各空港近くに加工場）までのルートは利用する便による。大韓航空機の場合は仁川空港経由である。オスロ空港等には積替時に温度が上がらないように当社専用の倉庫を所有している。

他方、チリ産は、冷凍の状態でコンテナ貨物船により1か月かけて日本へ到着する。生鮮は、航空貨物で米国へ輸出している。輸送中の温度変化が鮮度保持に支障がないかどうかは、輸送箱の内外に温度データロガーを取り付けて確認しているが、当社自身で知っておくべきこととの認識の下、公開はしていない。

2020年を目標に、MSC認証、ASC認証を養殖場毎（約240箇所）に順次取得中であり、加工場はSQF認証を取得している。衛生管理、生産履歴に加え、品質管理と持続的利用の水産食品の供給を目指している。

収穫する場合には、生け簀にウェルボートを寄せ、サーモンをフィッシュポンプでウェルボートの中に吸い上げて入れる。次に、加工場の前面岸壁にボートを接岸させ、隣接するプールに入れる。これは一旦眠らせてストレスを開放させてからフィッシュポンプで加工場の中へ搬入する。

(生鮮と冷凍の刺身用の差違)

日本では、生鮮の刺身に対する需要が高まっている。アニサキスは内臓にいることから、産地での一次処理で内臓を除去することから問題はないが、サーモンに寄生虫がいるといった風評被害を懸念している。



Marine Harvest Norway(2011)

<https://www.youtube.com/watch?v=vjAbV1hjyi0>

図 3.2.1 サーモンの養殖と加工

3.3 レロイ・シーフード・グループ (Lerøy Seafood Group ASA)

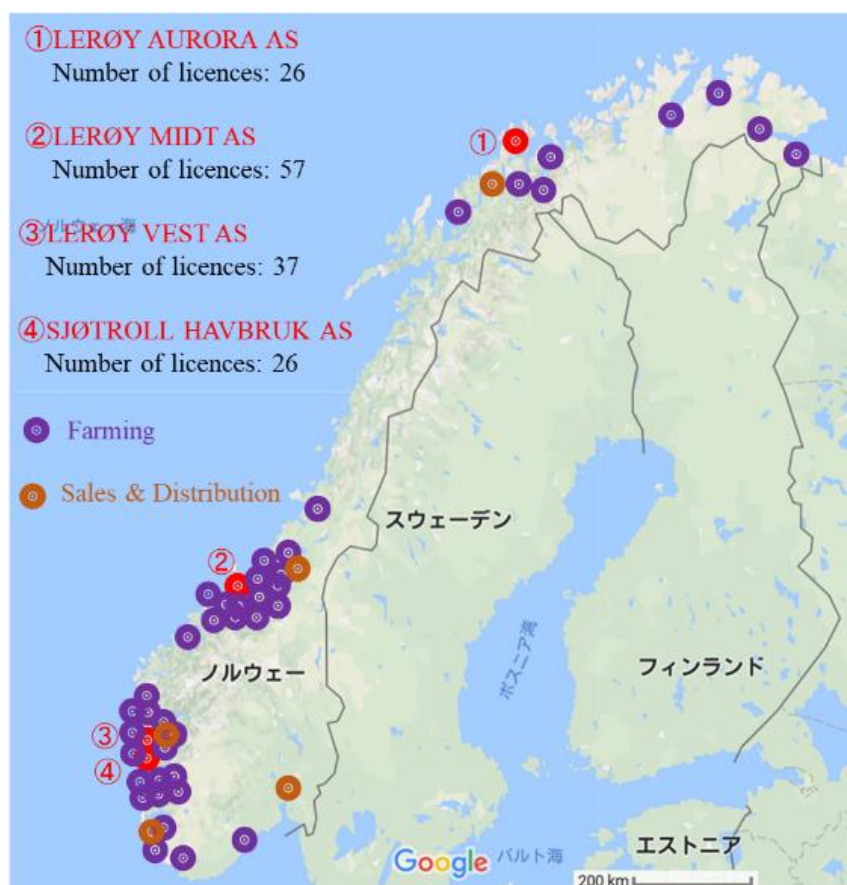
3.3.1 会社の概要

レロイ・シーフード・グループは、ノルウェー、ベルゲン市に本社があり、ノルウェー沿岸の澄んだ水と冷たい水の中でのサーモン、トラウト養殖に加え、天然魚から付加価値を付けた加工や流通・販売まで行う水産食品の生産・流通・販売の総合会社である。ノルウェーでは主要なサーモン輸出業者でもある。生産量（2013年）は、16.1万トンと世界2位である。

ノルウェーでサーモンとトラウトの養殖ライセンスを持つとともに、ヨーロッパ各地に加工処理のライセンスも有する（図3.3.1）。孵化場・養魚場も所有する。

3.3.2 種苗生産・養殖生産から出荷・物流までの概要

中部・南部では約2年3か月かけて養殖するが、北部では海水温が中部・南部より低い（真夏は中部・南部15℃程度だが、北部は11℃）ので出荷サイズになるまで2年半から3年かけて養殖する。



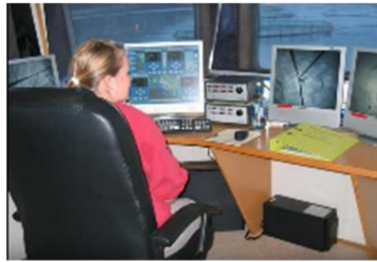
<https://www.leroyseafood.com/en/>

Lerøy Seafood Group ASA Annual Report 2016

図 3.3.1 レロイ・シーフード・グループの養殖会社、養殖場及び販売部門の所在地



給餌



バージ上の管理室



フィッシュポンプでの収穫



一次処理加工



<https://www.youtube.com/watch?v=xWS58pogHkE>

Lerøy Aurora Salmon (2013)

図 3.3.2 オーロラサーモンの養殖と加工



<https://www.youtube.com/watch?v=FcLib7bbRdA>

<http://www.leroy.co.jp/company/>
Lerøy Fish slaughterhouse (2011)

図 3.3.3 レロイ社の加工場

北部でのサーモン養殖は、10年程前になるが、サーモンの表面にシーライス（寄生虫）が付くことから、その病気対策として北部での養殖を始めた。北部で脂がのり、身の引き締まったサーモンが養殖される。そのサーモンがオーロラサーモンと呼ばれ、刺身用として日本に出荷している。サーモンの表面にシーライス（寄生虫）が付くことから、その病気対策として北部での養殖を始めた。

ヨーロッパ向けについては、北部に空港がないこと、陸路では時間がかかりすぎ、鮮度保持に支障が生じる（トロムソからドイツまで3日を要する）ことから、中部・南部産のものを出荷している。

オーロラサーモンの養殖と加工の様子を図3.3.2、図3.3.3に示す。種苗生産・養殖・出荷のプロセスは、後述する「3.3 ブロム・フィッシュ・ファーム社」と同様である。

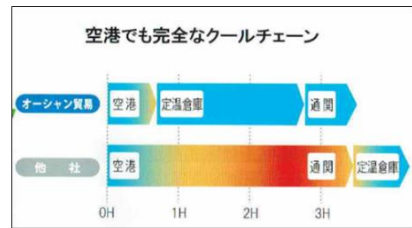
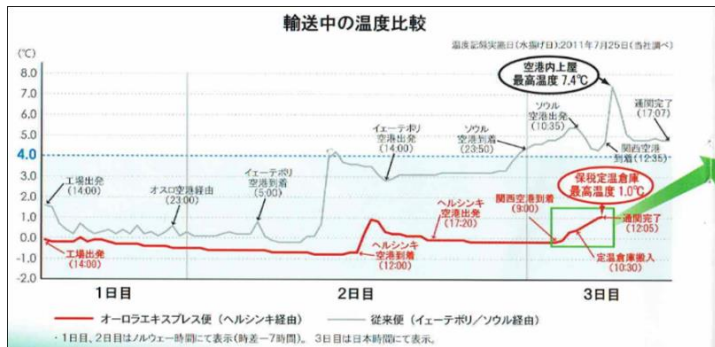
サーモンはラウンドで販売されるが、需要に応じて、さらにフィレやスモーク、その他にすぐに食べることができる商品に加工される。

日本向けサーモンの輸送ルートと時間を図3.3.4に示す。日本向けの場合は、サーモンがノルウェーの加工場に搬入してから、一次加工、空輸（ヘルシンキ）、成田の加工場で最終製品になるまで最短で35時間である。

日本向けサーモンの積替・通関時のクールチェーンのシームレス化を図3.3.5に示す。北部加工場からヘルシンキ空港へ保冷車で運搬し、そこから関西空港へ空輸する。空港では1時間半から3時間は留め置きされることから、通関までは空港の自社専用の低温倉庫に保管するなど、シームレスなクールチェーンを確保した中で、加工処理してから日本に到着するまで1日半程度を要する。



図3.3.4 日本向けサーモンの輸送ルートと時間



<http://www.leroy.co.jp/company/>

日本レロイ社・オーシャン貿易

図 3.3.5 日本向けサーモンの積替・通関時のクールチェーンのシームレス化

参考までに、日本の産地から生鮮・冷蔵物を欧米の消費地まで輸送するのに要する時間は、概ね 1.5～2 日である。空輸する場合の問題は、水漏れを防ぐため、吸水シートを入れている（保冷材では温度が高くなってしまう）。

ヘルシンキからの空輸便では、一定のスペースを確保するためには、毎日安定した量の貨物がなければならない。そこで、現在は 70 トン/日の貨物スペースを確保（実重量は 4 分の 1）している。

ヨーロッパでは、HACCP は当たり前であり、むしろ品質や持続的可能性の確保に動いている。本社は、生産から消費者までのバリューチェーン全体で ASC 認証を世界で最初に取得した。BRC も取得している。グローバル GAP も優先度の高いものから順次取得中である。衛生管理、生産履歴に加え、品質管理と持続的利用の水産食品の供給を目指している。ASC 認証については、オーシャン貿易がヘルシンキルートで輸入し、イオンが扱っている。

BRC Global Standards:

BRC Global Standard for Food Safety は、英国小売業協会 (British Retail Consortium) が発行している食品安全のための規格で、同協会が第三者認証のスキームを運用しており、GFSI (Global Food Safety Initiative) *のベンチマーク規格として GFSI に承認されている。この規格は、文書化要求をともなう HACCP と ISO9001 と共通するマネジメントシステムの要素を含み、食品の安全衛生管理、法律遵守、品質管理の 3 点に焦点をあてている。BRC 規格は、食品安全規格のほか、消費財、梱包・包装材、保管・流通等の 4 種類の規格がある。

梱包の箱に養殖場・加工・パレット・行先などの商品番号を記したバーコードが貼付されており、これによって、トレーサビリティ情報を管理している。ASC 認証のものは各個体に振り分けて以降も貼付されることになっている。

3.4 ブロム・フィッシュ・ファーミング社 (Blom Fiskeoppdrett AS)

3.4.1 会社の概要

ブロム・フィッシュ・ファーミング社は、ノルウェー、ベルゲン市のフィヨルド沿岸でアトランティックサーモンを養殖生産するファミリー経営企業であり、孵化場・養魚場・養殖場・加工場を所有（図 3.4.1）する。収穫された養殖魚は、グループ会社を通じて販売し、主な市場はロシア、日本、イスラエル、米国などに輸出されている。

3.4.2 種苗生産・養殖から出荷までの概要

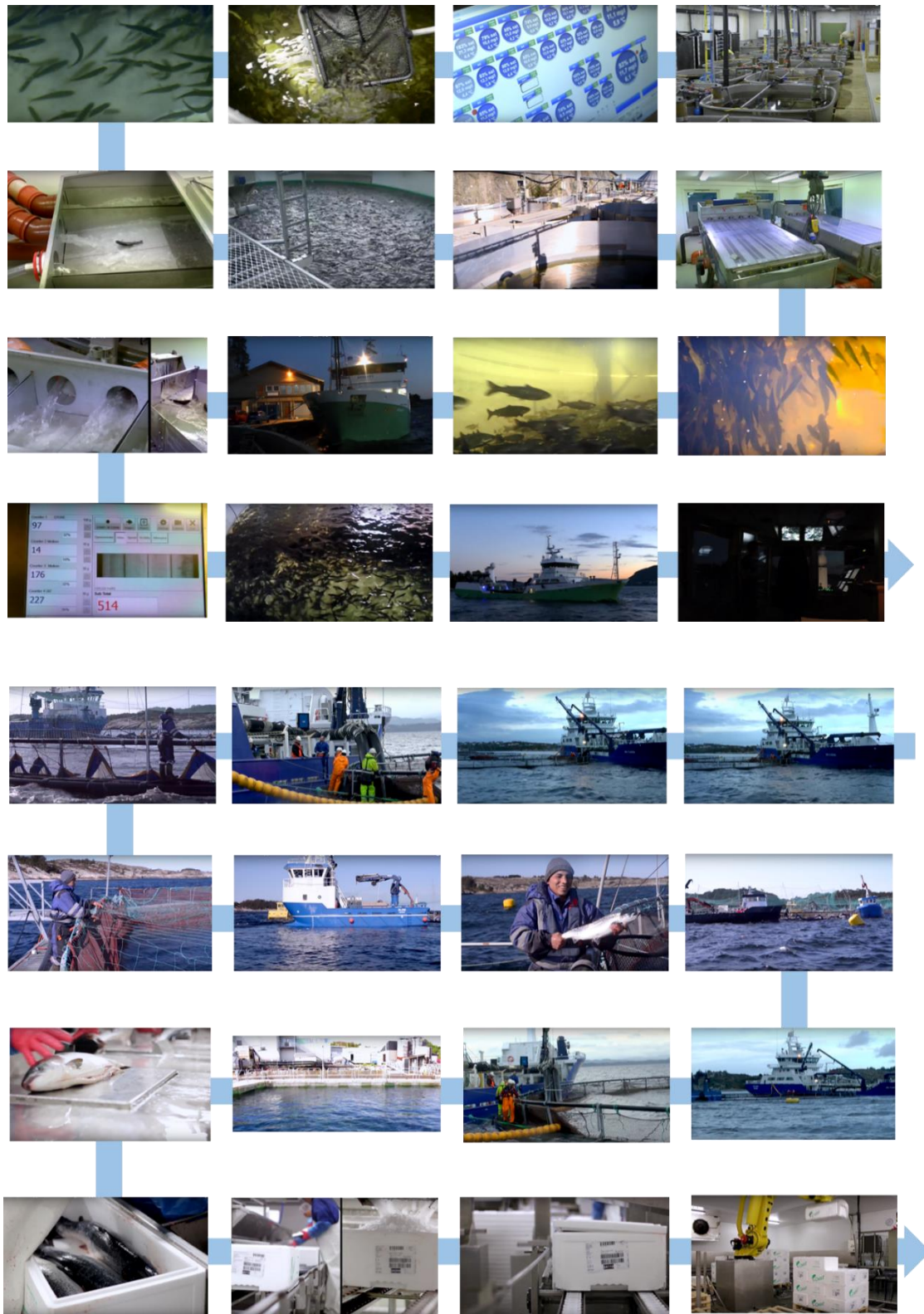
種苗生産・養殖から出荷までの流れを図 3.4.2 に示す。

[種苗生産・養殖・出荷のプロセス]

- ① 稚魚をパイプから流し台に流し、その映像から大きさ・重量と尾数を自動的にカウント（図 3.4.3）する。この後の養殖時の斃死や逸散もカウントする。
- ② 自動ワクチン注射機で予防接種する。かつては一匹ずつ人手で注射していた。
- ③ 海上には浮体式構造（バージ）の管理棟を有する。浮体内には餌料運搬船から運ばれた餌を保管する。
- ④ 生け簀内の魚の密度管理だけでなく、生け簀内にはセンサーやカメラを設置し、サーモンの遊泳状況、搾餌行動と重量、数量、餌料供給量、DO、塩分濃度、水温をモニタリングしている。特に、溶存酸素量の管理を重視している（図 3.4.4）。

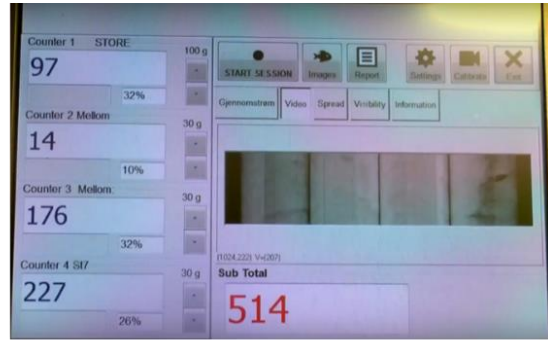


図 3.4.1 ブロム・フィッシュ・ファーミング社の孵化場・養殖池、養殖場の所在地

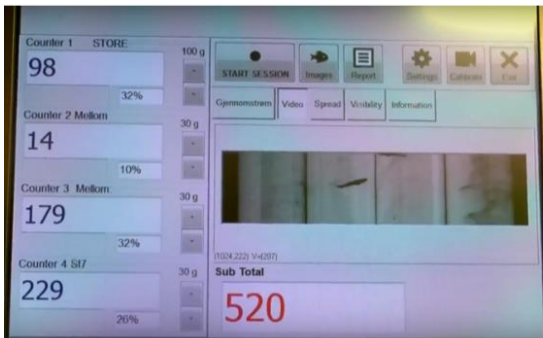


<http://www.blomsea.no/om-oss>

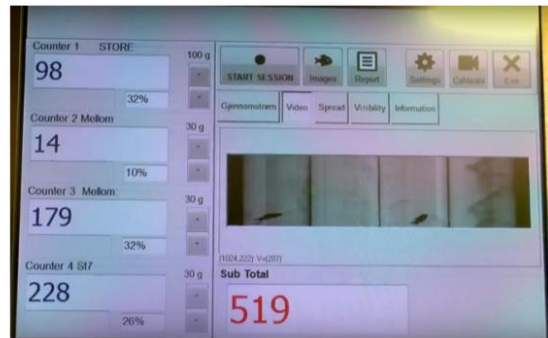
図 3.4.2 種苗生産・養殖から出荷までの流れ



映像から尾数をカウント（その1）



映像から尾数をカウント（その2）



映像から尾数をカウント（その3）

図 3.4.3 サーモンのサイズ、尾数の自動計量

- ⑤ 成長率 SGR、餌料転換比率 FCR を算出し、給餌量をコントロール（適正給餌と環境負荷軽減のため）している（図 3.4.5）。
- ⑥ 生け簀からサンプリングして魚体測定する。
- ⑦ 稚魚の生け簀への運搬・搬入、収穫・加工場前面生け簀への運搬・搬入にはフィッシュポンプを搭載したウェルボートを使用（図 3.4.6）している。これは、作業効率と魚体に触れないようにするためである。
- ⑧ 生け簀でストレス軽減した後、加工処理する。
- ⑨ 出荷する箱単位にラベル貼付（ロット No.、バーコード）してトレーサビリティを確保している。

以上のプロセスの中で、サーモンの品質と価値は、健康なサケの個体数を維持し、環境を保護することにかかっている。このことから、養殖場所は厳選されるとともに、最適な成長と魚の健康を確保し、環境への影響を最小限に抑える最適な給餌と制御を確保するため、各生け簀をカメラとセンサーで監視している。

このように、当社は、衛生管理、生産履歴に加え、品質管理と持続的利用の水産食品のサプライヤーを目指している。



養殖場（管理棟と7基の生け簀）



生け簀内のサーモンの重量、数量、餌料供給量
成長率・餌料転換比率を記録、D0、塩分濃度、
水温をモニタリング

生け簀の海面や水中の状況をカメラ監視

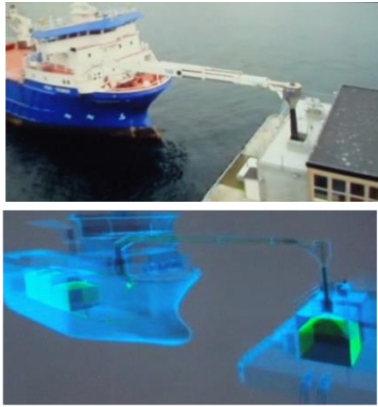
図 3.4.4 生け簀内のサーモンの給餌と成長、環境のモニタリング

Cage No.	Number of salmon		Average biomass		Total of biomass		FCR	SGR	SFR	Aktivitet	Recommended			Dose (g)	Intensitet (kg/m ²)	Förplan
	Antall	Snitt	Biomasse	FCR	SGR	SFR					För	Anbefalt	Planlagt			
Merd1	103 615	2 704.6	280 239.8	1.02	0.48	0.49	69	2 695.0	1 859.5	1 375.8	5 455	4.15	1			
Merd2	105 403	2 774.6	292 453.0	1.03	0.43	0.44	63	2 772.0	1 746.4	1 301.0	5 123	3.89	1			
Merd3	101 666	2 973.2	302 275.8	1.06	0.42	0.45	67	2 740.9	1 836.4	1 357.0	5 388	4.09	1			
Merd4	105 581	2 069.1	218 455.4	0.96	0.34	0.32	53	1 866.9	989.5	707.2	10 233	2.25	2			
Merd5	105 299	2 393.7	252 058.9	0.99	0.16	0.16	20	2 146.2	429.2	396.9	4 851	1.07	3			
Merd6	48 569	2 772.0	134 631.8	1.03	0.30	0.31	84	1 143.9	960.9	410.7	9 938	2.19	2			
Merd7	48 772	3 235.5	157 803.8	1.09	0.20	0.21	59	1 333.4	786.7	339.1	8 891	1.96	3			
Total	618 905		1 637 918.4					14 698.4	8 608.6	5 887.5						
Gjennomsnitt average	88 415	2 703.3	233 988.3													

FCR: 飼料転換比率 (Feed Conversion Ratio)=餌料の供給量/魚の正味成長

SGR: 成長率=日々の体重における増加の割合 (比増殖速度 (Specific Growth Rate))

図 3.4.5 生け簀内のサーモンの給餌と成長の記録



餌料バージ内へ搬入



餌料を運搬



ウェルボートで若魚の運搬・搬入と収穫した成魚の搬出・運搬



フィッシュ・ポンプでウェルボート内に直接搬入

図 3.4.6 餌料運搬船とサーモンの運搬船（フィッシュポンプ）

3.5 カマンチャカ (Camanchaca)

3.5.1 会社の概要

カマンチャカ社は、サーモン養殖、アワビ、ムール貝他、自社船漁獲のアジ、サバ、イワシ等から、フィッシュミール、フィッシュオイルを生産する。販売は、消費地に所在するグループ会社が行う。生産量（2013年）は、4.0万tと世界13位である。孵化場、養殖池、養殖場及び加工処理場を図3.5.1に示す。

卵から孵化、種苗生産、養殖、加工、出荷まで自社で行うことで、一貫した安全性と品質、生産履歴の管理を行っている。

3.5.2 種苗生産・養殖から出荷までの概要

種苗生産・養殖から出荷までの流れを図3.5.2、図3.5.3に示す。種苗生産・養殖・出荷のプロセスは、後述する「3.3 ブロム・フィッシュ・ファーム社」と同様である。

孵化場 Polcura → 稚仔魚育成場 Rio del esteとRio Petrohue → 養殖場 → 一次加工処理場 CalbucoとQuellon → 二次加工処理場（フィレ化・冷凍）Tome → 日本などへ輸出



図 3.5.1 カマンチャカの孵化場、養殖池、養殖場及び加工処理場の所在地

<生鮮>

種苗生産→養殖→収穫→一次加工（養殖場の近く）→空輸→世界各国

加工場に搬入してから1時間以内で加工処理し、その後加工、空輸、日本の通関が終わるまで4日

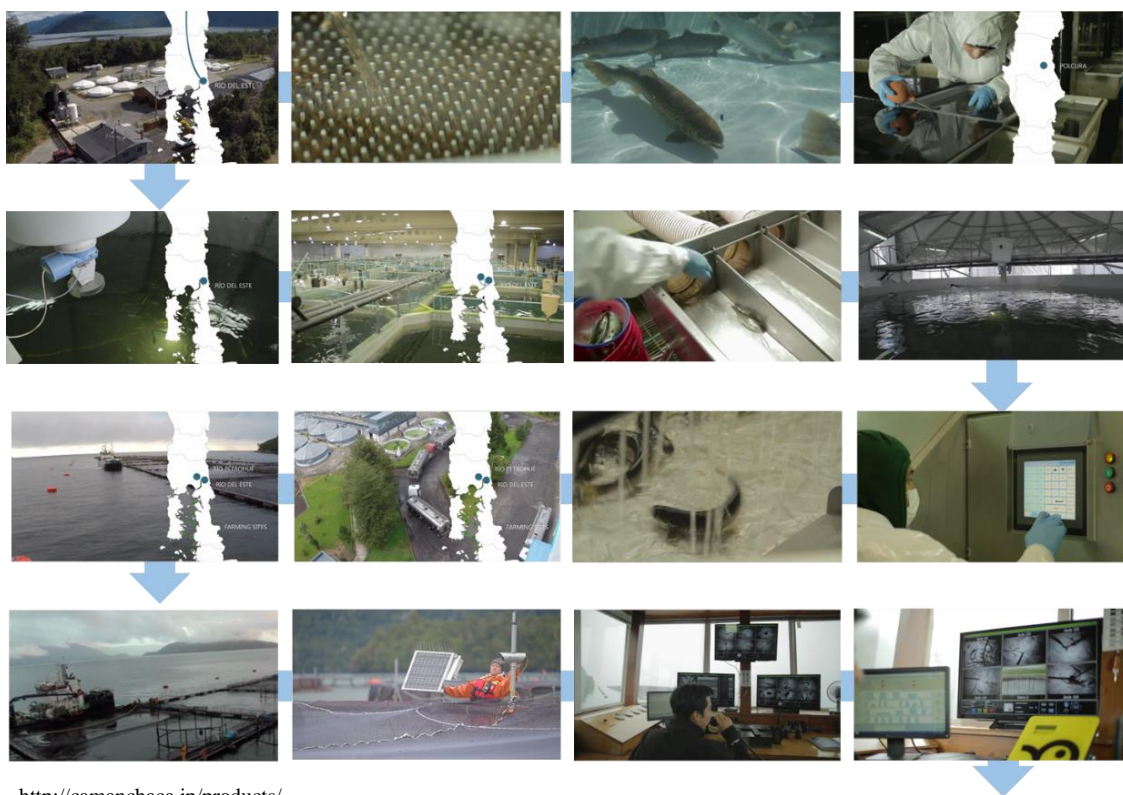
<冷凍>

種苗生産→養殖→収穫→一次加工（養殖場の近く）→二次加工（都市）→コンテナ貨物船で世界各国

加工場に搬入してから1時間以内で加工処理し、その後海上コンテナ貨物輸送で日本に到着するまで1か月

MSC 認証、ASC 認証を養殖場毎に順次取得中であるが、加工場はSQF 認証を取得している。衛生管理、生産履歴に加え、品質管理と持続的利用の水産食品の供給を目指している。

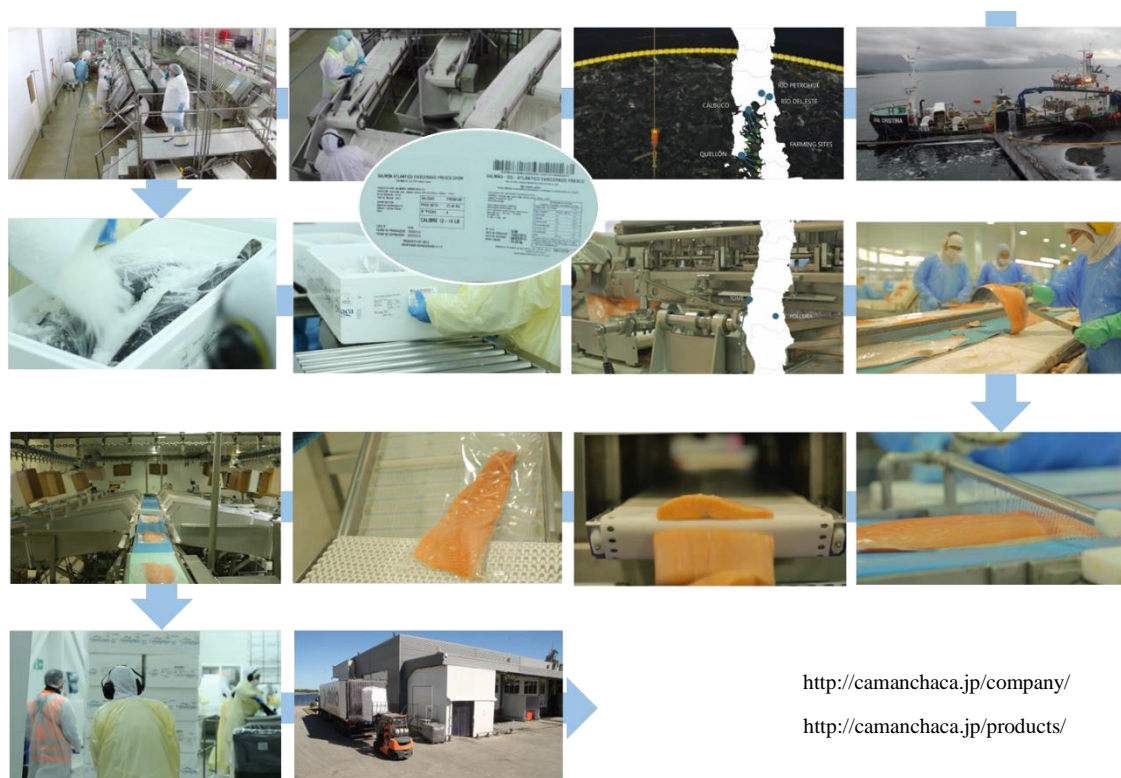
チリ南北の中央から南は火山性の小島、リアス式海岸が発達し、養殖はリアス式海岸の海域行われている。しかし、リアス式海岸の北部に位置するところは養殖による汚染が進み南へと移動している。また南は生活インフラが未整備で人も住んでいないことから労働力確保が難しいといった問題がある。



<http://camanchaca.jp/products/>

<http://camanchaca.jp/company/>

図 3.5.2 サーモンの養殖と加工(1)



<http://camanchaca.jp/company/>
<http://camanchaca.jp/products/>

図 3.5.3 サーモンの養殖と加工 (2)

Tome は、生活インフラが整っている町（都市）、労働力が確保しやすい。
 二次加工処理場は、輸出先国に応じて（衛生規則が異なる）加工・製造ラインが異なる（日本:次亜塩素酸の使用が許されている）

冷凍したものは、Valparos Port と Lirgen Port から日本（東京港）へ輸出される。週1便就航しており、日本まではおよそ1か月くらいかかる。両港には、当社の漁船も利用している。これは、元々当社は漁業会社であり、付加価値をつけるためフィッシュ・ミールやフィッシュ・オイルの製造やサーモン、アワビ、ムール貝養殖へと展開してきた経緯がある。

加工場内での処理時間は40分から1時間程度でセミドレスにして氷詰めする。ここから直接輸出するものもある。プラスチック箱に氷詰めして梱包し、地元の空港からサンチェゴ空港まで空輸し、そこから米国経由あるいはヨーロッパ経由で日本を含め世界各国へ輸出する。

生鮮ものの航空貨物輸送では、収穫してから日本の通関が終わるまで4日、さらに消費者までを含めると4.5日を要する。トラックで生鮮（刺身用）ものをブラジルの消費地へ1週間かけて運んでいる。（フィレの場合は氷が溶けると製品に影響があるが、セミドレスでは皮付きであることから、氷詰めの状態であれば（一部溶けても）肉質に影響なしとの判断に基づくもの。

3.5.3 情報公開

持続的かつ透明のある養殖を重視し、図 3.5.4 に示すように、抗生物質の使用と規制など健康衛生管理、養殖施設の海底状況の確認、餌料（魚への餌料依存度）、養殖場の水温・DO 持続的養殖に関する報告書など事業に関わる情報について本社 web サイトで公開している。

カマンチャカ・チリ本社のwebサイト

Sustainability: Farming salmon sustainably and transparently

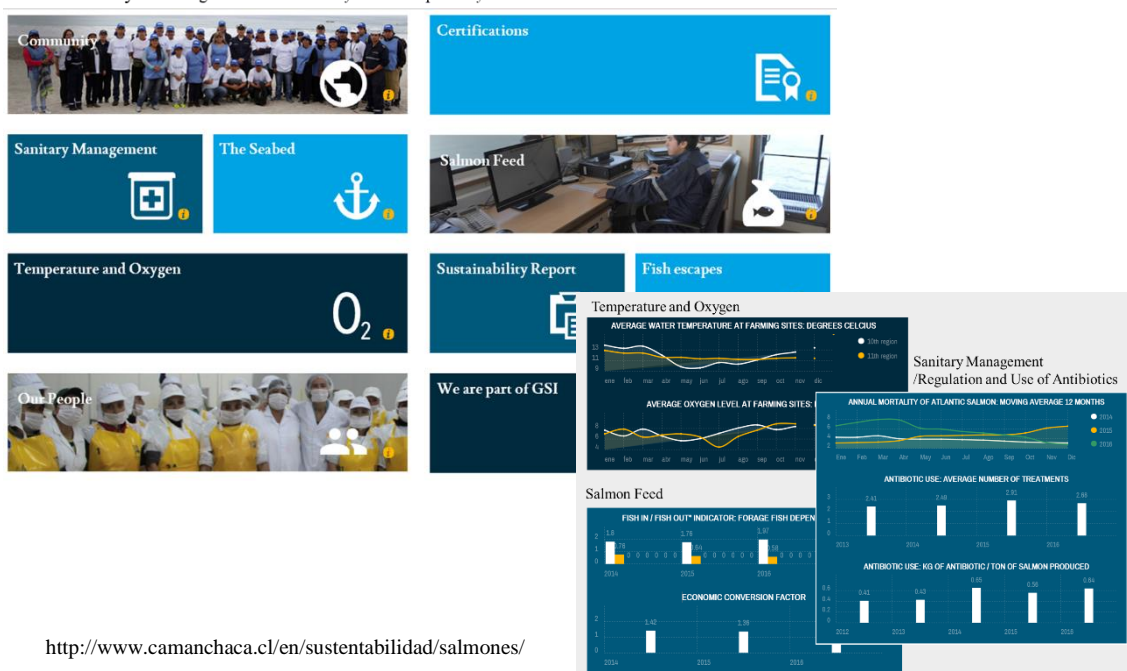


図 3.5.4 サステイナビリティ-持続的かつ透明性のあるサーモン養殖

3.6 現状分析

各養殖生産事業者の養殖方法の内容及び特徴を表 3.6.1 に示す。

事例として取り上げた事業者は、(我が国の養殖生産事業とは比較にならないほど) 経営規模が大きく、国内又は国外にも養殖拠点を有し、餌料生産、卵から孵化、種苗生産、養殖、加工、出荷まで自社及びグループで行う。川上から川下に至る垂直統合化により、安全性と品質の一元管理やトレーサビリティの確保、持続可能性に取り組んでいる。

種苗生産から養殖・出荷のプロセスや方法は各養殖生産会社とも共通している。①稚魚を映像から大きさ・重量と尾数を自動的にカウント(養殖時の斃死や逸散もカウント)、②自動ワクチン注射機で予防接種、③浮体式構造(バージ)の管理棟で管理、④生け簀内にはセンサーやカメラを設置し、サーモンの遊泳状況、搾餌行動と重量、数量、餌料供給量、DO、塩分濃度、水温をモニタリング、⑤成長率 SGR、餌料転換比率 FCR を算出し、給餌量をコントロールし、適正給餌と環境負荷軽減に努めている。⑥生け簀からサンプリングして魚体測定、⑦稚魚の生け簀への運搬・搬入、収穫・加工場前面生け簀への運搬・搬入にはフィッシュポンプを搭載したウェルボートを使用し、作業効率の向上と魚体に触れないようにしている。⑧出荷する箱単位にラベル貼付(ロット No.、バーコード)し、トレーサビリティを確保する。⑨高い鮮度保持のままで輸出するため、魚のストレス低減と短時間での一次加工処理、荷積替地点で低温管理や航空貨物輸送機関の利用を行っている。

生産規模が大きく設備投資も進んでおり、飼育尾数の管理、生け簀内の管理、給餌管理、魚体計測、餌料転換効率(FCR)、機械設備の使用、そして衛生管理・品質管理・生産履歴・持続的可能性に関しては、フィッシュカウンターの利用やセンサー、カメラの設置により、尾数のカウント、映像記録や水温・流向・流速等の観測と記録を行い、養殖での給餌量と成長の関係に必要なデータの取得や記録、分析にも取り組んでいる。その結果を養殖方法へフィードバックさせている。

表 3.6.1 各事業者の養殖方法の内容及び特徴

養殖生産事業者	事業概要	主な特徴
世界	総生産量 (2013年) 251万 t	
ノルウェー	生産量 (2013年) 124万 t 世界 1位 輸出量 96万 t	<ul style="list-style-type: none"> ●生け簀規模の代表例 直径50m×深さ20~50m 魚の収容密度 2.5% 6~10基 3,000~5,000 t 収容 ●養殖場は生産管理され、品質基準がある。シーラリスに対する予防策や魚の逸散に対する対策が講じられている。研究開発は、バリューチェーンをさらに発展させることに向けられている。加工場はHACCPシステムによる管理。 ●養殖・出荷過程は各事業者 (チリも含め) と同様→参考に「プロム・フィッシュ・ファームिंग社」の事例 《ノルウェー養殖法 (Aquaculture Act of 17 June 2005 no.79)》 ●政府によるライセンス制 ●環境に配慮した責任ある養殖 ●ライセンスを有する、あるいは申請する者は、所要の環境調査や環境状況を文書化する必要
マリネ・ハーベスト・グループ (Marine Harvest ASA) 本社：ノルウェー	<ul style="list-style-type: none"> ●世界6か国に養殖拠点 (ノルウェーの他、フェロー諸島、スコットランド、アイルランド、カナダ、チリ)、22か国に加工・販売拠点をもち世界最大のサーモン養殖・販売の総合会社 生産量 (2013年) 38.2万 t 世界1位 (ノルウェー24.7万 t チリ3.1万 t その他10.3万 t) 	<ul style="list-style-type: none"> ●餌料生産、卵から孵化、種苗生産、養殖、加工、出荷まで自社で行うことで、安全性と品質を一元管理、完全なトレーサビリティを実現 ●生鮮7割 冷凍3割 (生鮮) ●餌料生産→種苗生産→養殖→収穫→一次加工→自社ターミナル (積替時の低温管理のため) →空輸→二次処理→出荷 ●ノルウェーの加工場に搬入してから、一次加工、空輸、成田の加工場で最終製品になるまで最短で35時間 ●チリ産は、冷凍でコンテナ貨物輸送で日本へ輸出し、生鮮は、空輸で米国へ輸出 ●箱の内外に温度データロガーを取り付けて輸送中の温度を確認 ●MSC認証、ASC認証を養殖場毎に順次取得中、加工場はSQF認証を取得 ●衛生管理、生産履歴に加え、品質管理と持続的利用の水産食品のリーディング・サプライヤーを目指す
レロイ・シーフード・グループ (Leroy Seafood Group ASA) 本社：ノルウェー	<ul style="list-style-type: none"> ●ノルウェー、ベルゲン市に本社があり、ノルウェー沿岸の澄んだ水と冷たい水の中でのサーモン、トラウト養殖に加え、天然魚から付加価値を付けた加工や流通・販売まで行う水産食品の生産・流通・販売の総合会社。ノルウェーでは主要なサーモン輸出業者である。 生産量 (2013年) 注1 16.1万トン 世界2位 ●ノルウェーでサーモンとトラウトの養殖ライセンスを持つとともに、ノルウェーのほかヨーロッパ各地に加工処理のライセンスも有する。孵化場・養魚場も所有する。《オーロラサーモン》北部で脂がのり、身の引き締まったサーモンを養殖。 	<ul style="list-style-type: none"> ●サーモンの品質と価値は、健康なサケの個体数を維持し、環境を保護することにかかっている。このことから、養殖場所は厳選されるとともに、最適な成長と魚の健康を確保し、環境への影響を最小限に抑える最適な給餌と制御を確保するため、各生け簀はカメラとセンサーで監視されている。 ●生産から消費者までのバリューチェーン全体でASC認証を世界で最初に取得。グローバルGAPも順次取得中。 ●サーモンはラウンドで販売されるが、需要に応じて、さらにフィレやスモーク、その他にすぐに食べることができる商品に加工される。 《オーロラサーモン》 ●ノルウェー北部で養殖したサーモン。養殖場はフィヨルドの中にあり、透明度が高いが、中部、南部より水温が低いこと (真夏は中部・南部15°C程度だが、北部は11°C) から、2~5か月多く時間をかけて養殖する (中部・南部では約2年3か月かけて養殖)。 ●北部加工場からヘルシンキ空港へ保冷車で運搬し、そこから関西空港へ空輸。通関までは空港の自社専用の低温倉庫に保管するなど、シームレスなクールチェーンを確保したうえ、加工処理してから日本に到着するまで1日半程度。 ●衛生管理、生産履歴に加え、品質管理と持続的利用の水産食品のリーディング・サプライヤーを目指す
プロム・フィッシュ・ファームिंग社 (Blom Fiskeoppdrett AS) 本社：ノルウェー	<ul style="list-style-type: none"> ●ノルウェー、ベルゲン市のフィヨルド沿岸でアトランティックサーモンを養殖生産を行うファミリー経営企業であり、孵化場・養魚場・養殖場・加工場を所有する。 ●収穫された養殖魚は、グループ会社を介して販売し、主な市場はロシア、日本、イスラエル、米国など 	<p>(参考) 養殖・出荷過程</p> <ol style="list-style-type: none"> ①稚魚をパイプから流し台に流し、その映像から大きさ・重量と尾数を自動的にカウント (養殖時の死亡率や逸散もカウント) ②自動ワクチン注射機で予防接種→かつては一匹ずつ手で注射 ③浮体式構造 (バージ) の管理棟-浮体内には餌料運搬船から運ばれた餌を保管) ④生け簀内の魚の密度管理だけでなく、生け簀内にはセンサーやカメラを設置し、サーモンの遊泳状況、押餌行動と重量、数量、餌料供給量、DO、塩分濃度、水温をモニタリング特記、溶存酸素量の管理を重視 ⑤成長率SGR、餌料転換比率FCRを算出し、給餌量をコントロール (適正給餌と環境負荷軽減のため) ⑥生け簀からサンプリングして魚体測定 ⑦稚魚の生け簀への運搬・搬入、収穫・加工場前面生け簀への運搬・搬入にはフィッシュポンプを搭載したウェルボートを使用→作業効率と魚体に触れないようにするため ⑧生け簀でストレス軽減した後、加工処理 ⑨出荷する箱単位にラベル貼付 (ロットNo.、バーコード) (トレーサビリティ確保) ●衛生管理、生産履歴に加え、品質管理と持続的利用の水産食品のサプライヤーを目指す
チリ	生産量 (2013年) 82万 t 世界2位 輸出量 49万 t	
カマンチャカ (Camanchaca) 本社：チリ	<ul style="list-style-type: none"> ●サーモン養殖、アワビ、ムール貝他、自社船漁獲のアジ、サバ、イワシ等から、フィッシュコミュニティ、フィッシュオイルを生産。販売は、消費地に所在するグループ会社が行う。 生産量 (2013年) 4.0万 t 世界13位 ●持続的かつ透明のある養殖を重視し、抗生物質の使用と規制など健康衛生管理、養殖施設の海底状況の確認、餌料 (魚への餌料依存度)、養殖場の水温・DO 持続的養殖に関する報告書など事業に関わる情報について本社webサイトで公開 	<ul style="list-style-type: none"> ●卵から孵化、種苗生産、養殖、加工、出荷まで自社で行うことで、安全性と品質、生産履歴を一元管理 ●<生鮮> 種苗生産→養殖→収穫→一次加工 (養殖場の近く) →空輸→世界各国 <冷凍> 種苗生産→養殖→収穫→一次加工 (養殖場の近く) →二次加工 (都市) →コンテナ貨物船で世界各国 ●1時間以内で加工処理 ●<生鮮>加工場に搬入してから、加工、空輸、日本の通関が終わるまで4日 <冷凍>加工場に搬入してから、加工、海上コンテナ貨物輸送で日本に到着するまで1か月 ●MSC認証、ASC認証を養殖場毎に順次取得中、加工場はSQF認証を取得 ●衛生管理、生産履歴に加え、品質管理と持続的利用の水産食品のリーディング・サプライヤーを目指す
	注1：アトランティックサーモン、トラウト、ギンザケ養殖生産	

IV 漁港漁場の管理運営機能の向上 における ICT 活用の課題及び促進 方向

1 漁港の管理運営機能の向上における ICT 活用の課題及び促進方向

(1) 産業革命 (ICT) の恩恵

産業革命 (ICT) と国内外の漁港・魚市場における取組と、水産をめぐる情勢と欧米及び我が国の漁港・魚市場における取組を時系列に図 1.1、図 1.2 及び図 1.3 に示す。

80 年代の自動化、電子化、システム化、90 年代のパソコン、コンピュータ、2000 年代のブロードバンド、i-モード携帯、そして 2010 年代のスマートフォン、タブレットは、我々の生活や社会経済に大きな影響を与え、今では ICT の技術はスマートフォンの機能に集約され必要不可欠なものとなっている。時系列的に見ると、欧米の漁港・魚市場は、その恩恵をタイムリーに享受していることがわかる。

(2) 漁港（魚市場の管理運営）における ICT 活用の課題

漁港における ICT 活用としては、卸売業務を中心とした魚市場の卸売業務（又は市場取引）を中心とした管理運営であり、電子化・オンライン化である。国内外とも ICT を活用した新しいシステムの導入には、商習慣や魚市場を含む地域の閉鎖性という大きな障壁があり、市場職員も含め、漁業生産者と買受人の強い抵抗を乗り越える必要があった。導入の効果を説明し理解を促す努力と、強い決意とリーダーシップにより、困難を乗り越えていかなければならない。

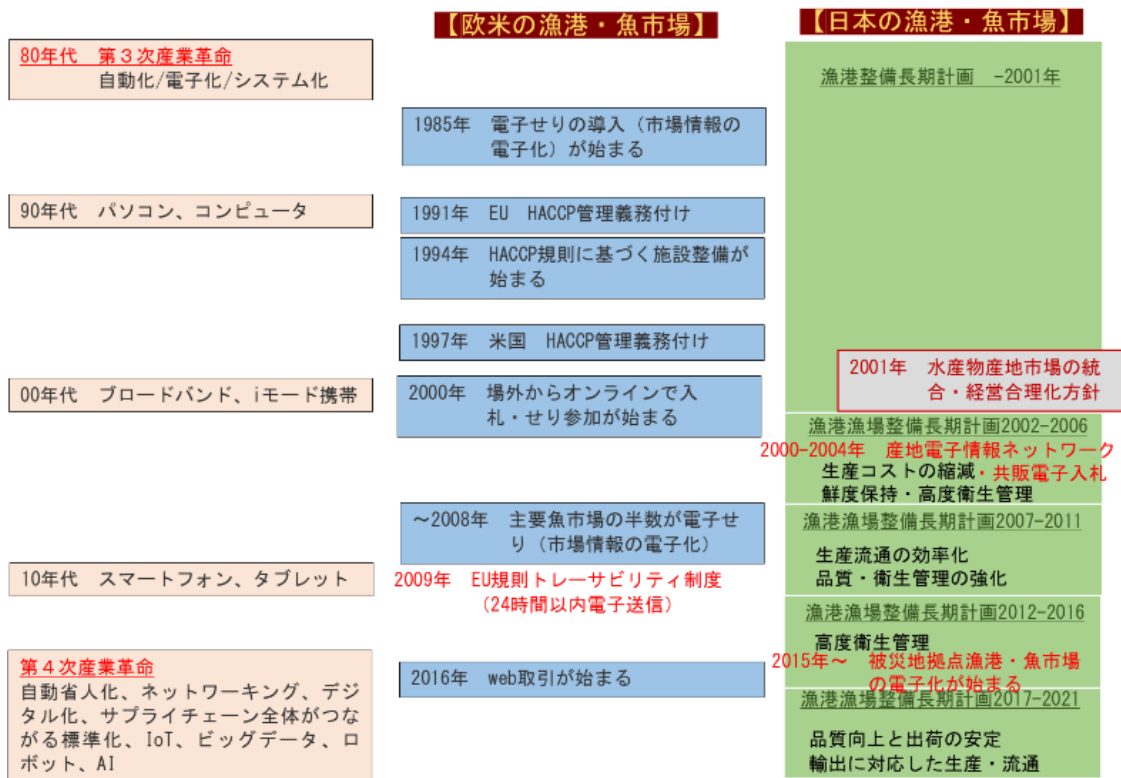


図 1.1 産業革命 (ICT) と国内外の漁港・魚市場における取組

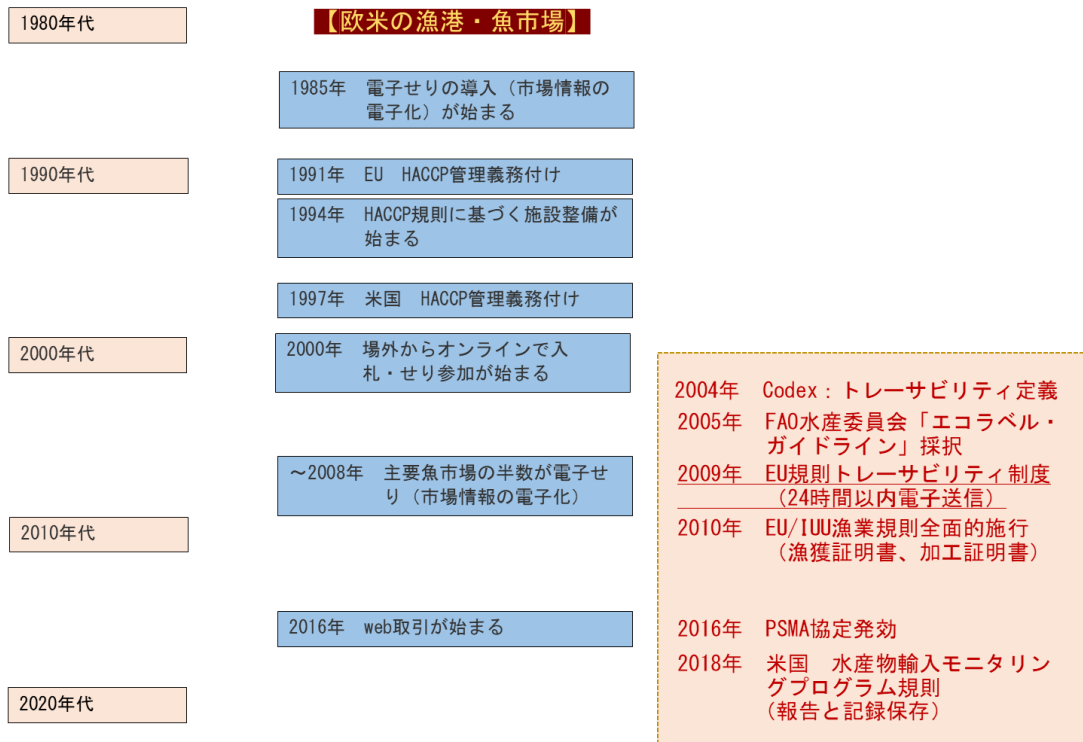


図 1.2 水産をめぐる情勢と欧米の漁港・魚市場における取組

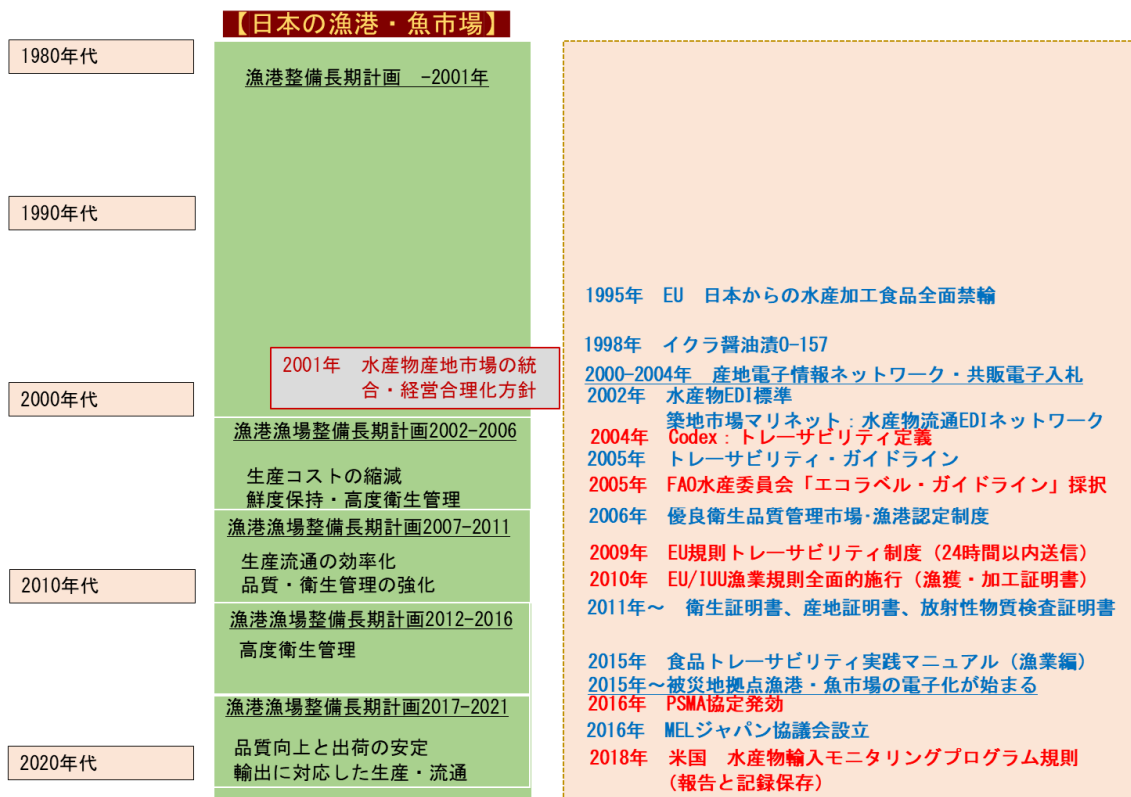


図 1.3 水産をめぐる情勢と我が国の漁港・魚市場における取組

海外の魚市場の管理運営における ICT 活用の効果を見ると、定量的な例は限られるが、資源管理の下での単価の上昇（ルウェー浮魚販売組合）や取扱量の増加（シェットランドの2つの魚市場）がある。定性的には、聞き誤り・書き誤りがなくなる、リアルタイムでの情報送受信ができる、IUU 対策・資源管理を目的としたトレーサビリティへ円滑に移行できるといった効果がある。

国内の魚市場では、最新のシステムを導入した魚市場が運営開始してから間もないこともあり、その定量的な効果の分析は今後に委ねられる。導入して相当期間の運用を経てきたシステムの効果を見ると、省人化・効率化（気仙沼魚市場、九州地区乾海苔共販協議会の入札担当員の大幅縮減）、産地偽装から信頼と生産の回復（カキ、シジミのトレーサビリティ）、産地電子情報の長期利用実績（松浦魚市場、伊勢湾アサリ共販）である。

入札及びせり自体への ICT 活用として、電子入札もしくは電子せりが海外の魚市場や花き市場において導入されているが、これを実現するには商品情報を早期に入手し、電子化することが前提である。花き市場では、電話やFAXではあるがせりの前日の昼まで商品情報が集まる。海外の魚市場の場合も、せりの始まる14時間前までに商品情報が作成されている。せりまでの間は低温管理された部屋の保管されている。言い換えれば、商品情報の入力に十分な時間的余裕があるということ。

他方、国内の魚市場では、鮮度保持のために入船と同時に陸揚げ、選別・計量、そして入札・せり、引き渡し・搬出が2～3時間程度の短期間に行われていることや、入札やせりまでの間、低温室に保管するという取引習慣はない。せりスピードは、現地測定結果では、海外の10秒程度/件（海外電子せり＝ベルトコンベヤのスピード）に対して、6～10秒/件（南三陸町、釜石他）とそこには有意な差は見当たらない。海外では、千トンに満たない小規模な魚市場から数万トン規模の魚市場において電子せり等が行われていることから、せりのスピード化というより、商品情報の電子化することに効果を見出しているものと考えられる。我が国の魚市場に海外のようにクロックの付いたせり盤の導入は想定できない。

(3) 漁港（魚市場の管理運営）における ICT 活用促進の方向

かつて我が国が手本とした欧米の衛生管理対策は、四半世紀前の過去の課題となっている。欧米では、1990年代が始まったICTによるイノベーションの恩恵を享受しながら、魚市場（管理運営主体）は、政府当局、生産者、バイヤー及びこれら関係団体との連携の下、食品の衛生管理と品質管理、資源管理・持続的利用、そして（資源管理を目的とした）トレーサビリティに取り組んでいる。

水産物に対する需要の拡大と国際的取引の増加する中で、水産物輸出促進と国際競争力強化のためには、産地魚市場にはICTを活用した機能向上が求められる。

- 漁獲情報も含め、産地魚市場が中心となって、市場卸売業務とリアルタイムで情報を電子化や処理し、関係者と通信することは、省力化・効率化、高度な品質・衛生管理の下で水産物の迅速な供給に寄与する。

- 商品の識別番号で情報の管理や伝達を行うことで、資源管理・持続的利用、トレーサビリティにも対応できる。情報のフォーマットが標準化されていれば、情報交換が円滑である。
- 海外の魚市場でも当初は、新たなシステムへの抵抗はあったが、効果を明らかにして理解を求めていくことで、我が国でも ICT 活用の恩恵を享受することは可能ではないか。

国内事例や海外事例、及び国内外の類似事例の現状分析を踏まえると、漁港・魚市場における ICT 活用の促進方向は次のとおりである。また、イメージを図 5.4 に示す。

- いつどこでも必要なとき容易に情報通信ができること
- 市場取引とリアルタイムで情報を電子化・処理すること
- 情報のオンライン化・ネットワーク化されていること
- 漁獲情報も含め市場取引情報を集約し一元管理していること
- 商品の識別番号で情報を管理・伝達できること

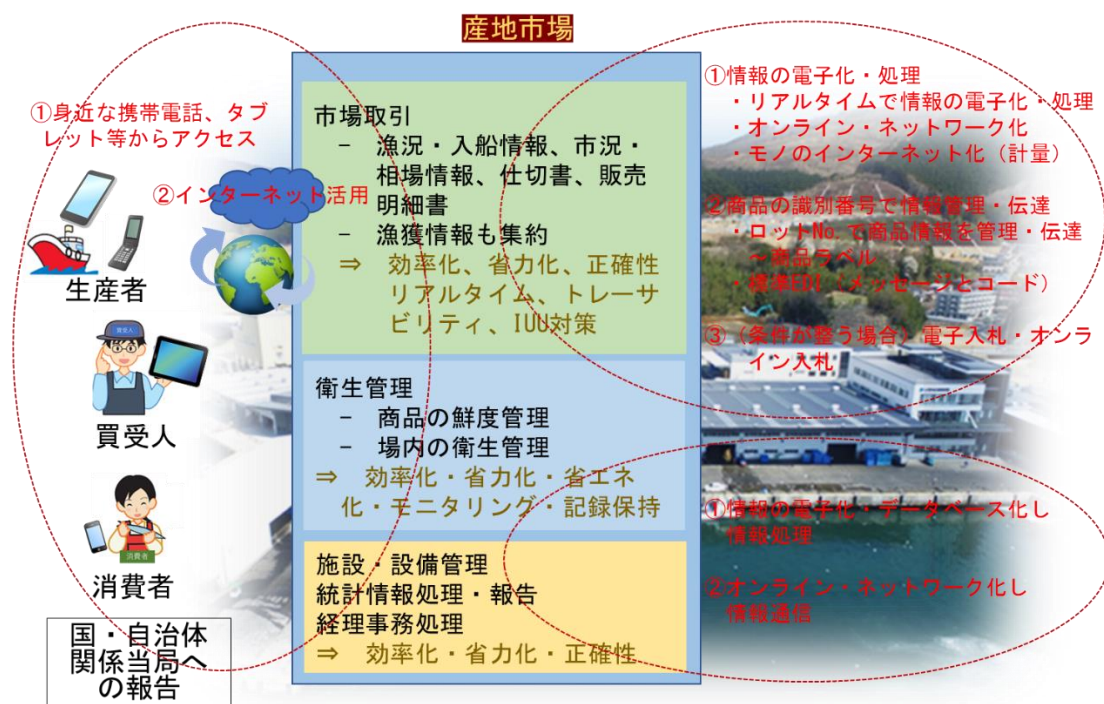


図 5.4 漁港・魚市場における ICT 活用の促進方向

2 漁場の管理運営機能の向上における ICT 活用の課題及び促進方向

(1) 漁場（漁場環境情報の提供）における ICT 活用の課題と促進方向

漁場環境情報の提供において共通するところは、次の点である。

- i) 対象とする漁場は重要な養殖漁場となっていること
- ii) 観測機器による自動計測と実際の現地での計測のコンビネーション
- iii) 他の機関からのデータや情報も含めてリアルタイムで一元的に提供と可視化
- iv) 長期間のデータ蓄積と解析により、過去、現在そして将来予測の情報提供
- v) web サイトで公開及び身近なスマートフォン等で容易に情報にアクセス

課題としては、漁業者、養殖生産者からもたらされるデータや情報を取り込む、もしくは漁業者、養殖生産が提供できる仕組みがないことである。特に、漁場環境情報の対象海域には、重要な養殖漁場が含まれている。大手水産会社が自ら養殖を行っている場合は、沖合など潮通し良い海域で行われ、自ら養殖漁場地点の環境を計測していることから、周辺の漁場環境の把握には至っていない。そのような場合であっても、インターラクティブな情報伝達の仕組みがあることで、漁場環境の把握の精度向上や広域的な把握が可能となり、赤潮や高水温等の発生の早期予測に役立つものと考えられる。

(2) 漁場（養殖場の管理運営）における ICT 活用の課題と促進方向

国内外の養殖方法を比較したのが表 2.1 である。海外では、生産規模が大きく設備投資も進んでおり、飼育尾数の管理、生け簀内の管理、給餌管理、魚体計測、餌料転換効率、機械設備の使用、そして衛生管理・品質管理・生産履歴・持続的可能性に関しては、フィッシュカウンターの利用やセンサー、カメラの設置により、尾数のカウント、映像記録や水温・流向・流速等の観測と記録を行い、養殖での給餌量と成長の関係に必要なデータの取得や記録、分析にも取り組んでいる。その結果を養殖方法へフィードバックさせている。

他方、国内の各養殖生産事業者の養殖方法に共通する課題は、飼育尾数の管理、生け簀内の管理、給餌管理、魚体計測、餌料転換効率、機械設備の使用、そして衛生管理・品質管理・生産履歴・持続的可能性に関することである。項目別には次の方向で取り組むことが必要である。

（飼育尾数の管理）

平均重量による推計、目視カウント又はワクチン接種時のカウントでは、5%程度の誤差が生じている。また画像認識技術による自動カウント（フィッシュカウンター）を持ち多場合であっても、数%の誤差が生じている。これを縮小化していくこと。

（生け簀内の管理）

給餌の際に、遊泳状況の確認とともに、水温、DO を計測している。センサーやカメラを取り付け、遠隔地からの映像と自動計測を導入していくこと。

（給餌管理と餌料転換効率、魚体計測）

実績や知見をもとに遊泳状況・搾餌行動を見ながら給餌のタイミングと量を管理しているのが、養殖期間が限られていることから太らせる方向で給餌することになる。給餌量と

餌料転換効率、魚体の成長に関するデータを蓄積し分析することで環境負荷の低減も考慮し、適正給餌を追求すること。

(魚体計測)

サンプリングして実測しているが、魚体に触れずに、例えばステレオビデオカメラで撮影した映像を解析する方法の適用性を高めること。

(機械設備の使用)

魚体へのストレスの低減、作業の効率化にはフィッシュポンプ、活魚運搬船、 \times 機（活締め）の導入が効果的だが、設備投資であることから、ある程度の生産規模、経営規模でなければならない。

(衛生管理、品質管理、生産履歴及び持続可能性)

ある程度の生産規模、経営規模のある大手水産会社が自ら養殖を行う場合には、餌料生産、種苗生産から養殖、加工、出荷まで自社で垂直統合化されており、安全性と品質、生産履歴の一元管理により4つの課題に対応することができる。各種エコラベルの取得を通じて責任ある持続可能な養殖を実現できる。しかしながら、大手水産会社や漁協がインテグレーターとして、小規模な養殖生産者に対して餌料や種苗の購入・提供と収穫後商品を買受けて販売する方式では、難しさが伴う。経営の安定化を目指す意味でも経営規模の拡大が求められる。

表 2.1 国内外の養殖方法の比較

項目	国内の養殖事例	海外の養殖事例
事業者・魚種	【養殖から加工・販売（数社は餌料生産と種苗生産を含む）】宮城県漁協と生産者（ギンザケ） 弓ヶ浜水産（美保湾のギンザケ） ヨンキョウ（日振島のクロマグロ・ブリ、愛南町のマダイ） 双日ツナファーム（鷹島のクロマグロ） 黒瀬水産（串間のブリ）	【餌料生産、種苗生産、養殖から加工・販売】 マリン・ハーベスト・グループ （ノルウェー・チリ他各国のサーモン）世界1位 レロイ・シーフード・グループ（ノルウェーのサーモン）世界2位 プロム・フィッシュ・ファーム社（ノルウェーのサーモン） カマンチャカ（チリのサーモン）世界13位
飼育尾数の管理	平均重量による推計、目視カウントまたはワクチン接種時のカウント→5%程度の誤差 画像認識技術による自動カウント→数%の誤差	画像認識技術による自動カウント→1%未満の誤差
生け簀内の管理	給餌の際に、水温、DOを計測 （漁協は生産者に養殖日誌の記帳を指導） 1社：映像と自動計測で集中管理	生け簀内の魚の密度管理だけでなく、生け簀内にはセンサーやカメラを設置し、遊泳状況、搾餌行動と重量、数量、餌料供給量、DO、塩分濃度、水温をモニタリング
給餌管理 （タイミグと量）	実績や知見をもとに遊泳状況・搾餌行動を見ながら給餌のタイミングと量を管理 1社：自動給餌システムを導入するも、遊泳状況・搾餌行動を見ながらコントロール →飼育期間が限られるため、比較的太らせる方向で給餌	餌料転換比率FCRを参考に、遊泳状況・搾餌行動を見ながらし、給餌のタイミングと量をコントロール →適正給餌と環境負荷軽減のため
魚体計測	サーモンはサンプリングして実測 2社（ブリ・クロマグロ）はステレオビデオカメラで撮影した映像を解析することで推計	サンプリングして実測
餌料転換効率 （FCR）	1社（ギンザケ）の事例：平均1.37（0.67～2.17）EPペレット	1社（サーモン）の事例：平均1.03（0.96～1.09）EPペレット
機械設備の使用	数社：フィッシュポンプ、活魚運搬船、 \times 機（活締め）	フィッシュポンプ、ウェルボート、自動ワクチン接種機
衛生管理 品質管理 生産履歴 持続可能性	数社：餌料生産、種苗生産から養殖、加工、出荷まで自社で行うことで、安全性と品質、生産履歴を一元管理 生け簀単位でトレーサビリティ情報を保管 数社：エンドユーザーへ直接出荷 数社：養殖場のASC認証、AEL認証、加工場のAEL認証を順次取得 責任ある持続可能な養殖（国内法）	餌料生産、種苗生産から養殖、加工、出荷まで自社で行うことで、安全性と品質、生産履歴を一元管理 商品ラベル（ロットNo.、バーコード）でトレーサビリティ確保 養殖場のASC認証取得、加工場のSQF認証を順次取得 政府によるライセンス制・責任ある持続可能な養殖（国内法）

V まとめ

1. 研究の背景・目的

近年、水産食品への品質・安全性に対する高い関心、水産物の世界的な需要の高まりなど日本の水産物を世界に売込む大きなチャンスが到来している一方で、海水温上昇等をもたらす漁場環境の変化、切迫する大規模な地震・津波、漁港施設等の老朽化の進行、漁村の人口減少や高齢化の進行などのリスクが顕在化している。

こうした情勢に的確に対応するため、2017年3月に「漁港漁場整備事業の推進に関する基本方針」の改正と新たな「漁港漁場整備長期計画」の策定が行われ、ICTの活用による漁港施設や漁場の管理の高度化等を図りつつ、漁港漁場整備事業を総合的かつ計画的に推進することが示された。また、同年6月には「漁港漁場整備事業の推進に関する技術開発の方向」が策定され、ICT及びロボット技術を活用し、漁港施設や漁場の管理の高度化、漁港施設の機能保全及び漁場管理の効率化、さらには施工の効率化に取り組むことが示された。

このことから、本研究では、人手不足の状況の中、漁港・魚市場において、適切な衛生管理と鮮度保持の下、トレーサビリティを確保しつつ水揚げ・取引・搬出が効率的に行われる、また漁海況を的確に把握し持続的な漁業・養殖生産業が営まれることを目標に、国内外の事例を分析することを通じて、漁港漁場の管理運営機能の向上におけるICT活用のプロトタイプの構築に向けた選択的提案を行うものである。

2. 研究の内容・方法

本研究では、事例分析の対象は、

- i) 国内事例だけでなく海外事例や水産以外の事例を対象とすること、また、
- ii) 調査研究や技術開発の段階や開発されたが導入されていないものは除き、あくまでも導入された後、現在まで利用に供されているものとする。実際に利用に供されている事例に限るとするのは、利用者からの一定の評価が得られている。

海外事例については、過去に漁港関係者らが行った、欧米の主要水揚げ港の視察調査報告、各港のwebサイトや資料、養殖生産会社の現地調査やヒアリングを行い、国内事例については、国内事例については、漁港及び漁場の現地調査や電子化が進んでいる花き市場を調査する。

これらの事例について、漁港・漁場の生産、市場取引、物流の機能の向上における情報の電子化、通信などICTの活用の現状分析を行う。次に、漁港漁場の管理運営機能の向上におけるICT活用の課題と提案として促進方向を明らかにする。

3. 主要な結論

3.1 ICT活用の現状

(1) 漁港（魚市場の管理運営）

松浦市魚市場を除けば、卸売業務における情報の電子化やオンライン化、さらに競売自体が電子化（自動化）のシステムが導入されているのは、大船渡市、気仙沼市、南三陸町、女川町、石巻市の魚市場に限られる。システム整備は、2011年の東日本大震災からの

復興を契機に復興予算を活用し、高度衛生管理型漁港・魚市場の整備に合わせて行っている。

松浦市魚市場は、産地電子情報ネットワーク事業によりシステム開発・導入を行い、その後は、市場に適した部分のみをこれまで長期間にわたり運営・利用してきた。市場取引の効率化や省力化を中心に、生産から流通までの効率化を目指してシステム導入が行われている。また、漁海況、商品や取引に関する情報を関係者で共有することで、公正で適正な競争の実現や事務処理の効率化を期待している。可能な情報は公開することで、消費者など国民に対する透明性や責任ある行動を伝えたいという意向を反映している。

松浦市魚市場を除く、魚市場のシステムは基本的に同じである。電子化・オンライン化の対象は、①市場取引～入船情報から商品情報、せり・入札、商品引き渡しから仕切書等の作成に至る一連の卸売業務、②衛生管理に関わる確認作業とその結果の記録、③施設・設備管理や統計情報の報告等と、これら情報全体の統合管理である。

情報の入力・発信・受信はパソコンや身近なスマートフォン、タブレットから行う。関係者自身の取引に関わる情報は専用 web サイトにログインしてアクセスすることになるが、それ以外の情報は、web サイトで公開することとしている。全面的に稼働し運用されているのは、大船渡市魚市場である。他の魚市場では、段階的に可能なものから稼働・運用している状況である。なお、後述する海外魚市場で一般に行われている電子せりは行われていない。大船渡市魚市場の電子入札の例があるのみである。せりについては、せり人に随行している市場職員がせり結果をリアルタイムでタブレットから入力して記録している。

伊勢湾漁協のアサリ共販電子入札は、伊勢市・明和町に所在する 11 支所・地区に及ぶ共販入札においてインターネットを利用して電子入札に参加できるシステムであり、産地電子情報ネットワーク事業により開発・導入された。本システムにより入札や入札後の事務処理業務の効率化が図られている。また、商流と物流の分離の事例であり、同時に、複数の漁港を連携させた生産・流通の効率化の事例とも言える。

宮城県漁業協同組合のカキ共販電子入札は、県内むき身カキ生産者を対象に、鮮度保持下での迅速な電子入札と入札後の事務処理を行う。本システムにより、入札終了・開札と同時に入札結果が同時に出力されることから、情報を市場職員と買受人の間で共有でき、速やかに商品の引き渡しが行えること、仕切書、請求書といった書類の作成が容易になった。

九州地区漁連乾海苔共販協議会の海苔共販電子入札は、海苔生産者・漁連（漁協）・入札指定商社の間で行われ、全量集荷・全量入札・販売における一連の流れの中で、既存の生産・出荷システムと清算システムに共販電子入札システムを加えて全体をシステム化したものである。入札に係る作業の効率化と正確性を確保するため、養殖生産管理高度化事業により共販電子入札システムの開発・導入を行った。それまでは、多くの職員で行っていた作業は、総人数で短時間に終了することになった。

宮城県漁協のむき身カキ、野辺地漁協の活ホタテ、そして十三漁協の十三湖産シジミ、小

河原漁協の小河原湖産シジミのトレーサビリティシステムについては、当時の偽装事件を契機に、偽造表示への対応、ブランド化の確立、責任の明確化と表示制度の改正への対応が背景として開発・導入された。全ての出荷品に対して、生産者と購入業者、出荷日の情報をその場で登録し、各ロットの重量に応じてトレーサビリティシールをロットに同梱する。パック詰め段階で本来の生産・出荷量との確認や、消費者がQRコードを読み取ることで偽装防止が確保される。

《築地市場 EDI》

全国の出荷者及び仲卸・買参人と築地市場を結ぶ「水産物流通 EDI ネットワークシステム（マリネット）」は、インターネットによる仕切情報及び売渡情報の提供サービスである。取引先ごとに伝票様式やその内容が異なる現状で、統一した仕切情報等をオンラインで提供するには、データ交換について取決めやルール統一、いわゆる EDI の標準化が前提となる。

《花き市場》

国内外の花き市場においては、90年代から自動せり（電子せりに相当）の導入と場内物流及び出荷のシステム化が進んでいる。我が国の場合は、花き市場の整備と統廃合に合わせて導入された。現在は、中央卸売業者を中心にダッチオークション方式の自動せりは全卸売業者数の4分の1において行われている。せり盤は海外の魚市場で用いられているものと類似しており、せりへの参加や応札方法も類似している。

保冷库の設備や産地から市場までの長距離輸送においては保冷車によるトラック輸送を使用するなど、徐々にチルドチェーンが普及している。2000年頃から日本国内のインターネット環境が普及するのに伴い、花き市場でもインターネットを介したWEB取引が行われるようになった。また、市場に来場しなくてもせりに参加できるリモートオークションも可能である。

大田花きの場合であるが、8つのシステムー①産地ネットワーク、②花きバーコードシステム、③市場情報システム、④自動せりシステム、⑤自動搬送システム、⑥自動分荷（仕分）システム、⑦仲卸情報システム、⑧インターネットでの情報発信ーから構成されている。

自動せり等設備投資及びシステム化は、せりの効率化に加え、取扱量の拡大を実現するとともに、事務効率の大幅向上、せりスピードの向上、新たな買参人の開拓、拡大、そしてその後引き続き情報化取引への土壌形成に寄与している。インターネットの普及や情報機器、情報通信システムの発展はめざましいものがあり、花き市場はその恩恵を享受し、発展している。

《海外》

1995年から2008年までに視察調査が行われた当時、1990年代から始まったICTによるイノベーションの影響を受けて、視察したなかで魚市場のある漁港（港湾）のすべてにおいて、既に15港と1組合で市場取引の電子化やオンライン化を行われていた。2000年頃の漁港（港湾）を対象に魚市場の電子化・オンライン化の整備状況を調べた調査結果で

は、リモートオークションと呼んで、場外から参加できるというシステムが普及していた。

バイヤー（以下、事前登録）が魚市場に直接出向いてせりに参加するシステムと、場外から参加できるというシステムである。前者の場合には、せり盤が利用され、バイヤーはリモコン操作でせりに参加する。後者の場合には、バイヤーは身近に利用しているパソコンやタブレット、スマートフォンで専用アプリをダウンロードし、アクセスできる。いずれの場合も商品情報など電子化されていることが前提である。最近では養殖ものや水産加工品について web 取引（相対取引）や先行取引も拡大している。

2009 年の EU 規則トレーサビリティ制度（24 時間以内の情報送信）、2010 年の EU/IUU 漁業規則全面的施行（漁獲証明書・加工証明書）を受けて、トレーサビリティのための商品ラベルの貼付が行われている。EU 各国では確認に至っていないが、EFTA 欧州自由貿易連合に加盟し、EU との EEA 協定（European Economic Agreement）を締結しているノルウェーの浮魚販売組合は、漁獲情報と販売情報を政府当局に報告するとともに、自ら漁獲割当量の執行状況を確認、記録している。また、こうした情報は、バイヤーに伝えられ、バイヤーは加工処理に伴う情報を追加して保管するとともに、その情報を紐づけして川下へ提供している。

IUU 対策、資源管理を前提としたトレーサビリティに円滑に移行できている背景には、1990 年代から ICT の発達と普及を受けて、電子せりにみられる、卸売業務に関わる情報の電子化がある。インターネットの普及や情報機器、情報通信システムの発展はめざましいものがあり、トレーサビリティ、電子せり、リモートオークション、web 取引・先行販売など、ICT 活用の恩恵を享受し、競争力強化や品質の向上、価格の安定・向上に取り組んでいる。

(2) 漁場（漁場環境情報の提供）

サロマ養殖漁業協同組合【北海道サロマ湖】は、①水質観測システム、②養殖センターだより・調査報告書の提供を行っている。湖内のホタテ養殖許容量を定め、養殖数量を規制するために始めたシステムである。サロマ湖の持続的な利用のため、生産者（組合）自ら観測・分析、共有し、適正な養殖計画に反映させている。

青森県水産総合研究所【青森県陸奥湾及び日本海、太平洋】は、①陸奥湾海況情報、②陸奥湾海況自動観測システム、③青森県海況気象情報総合提供システム、④ホタテ貝採苗・管理情報、⑤ウオダス漁海況速報、⑥資源管理の情報の提供を行っている。水温の変化（高・低水温）を早期に感知し、ホタテ養殖生け簀を沈めるなどの対策を迅速に講じるために始めたシステムである。異なる機器やソース元のデータを一元化し、情報提供データの取得から情報提供まで自動処理している。

愛媛県愛南町（町・漁協・大学・県の連携）【愛媛県愛南町沿岸】は、次世代型水産業振興ネットワークシステム（①水域情報可視化システム、②魚健康カルテシステム、③水産業普及システム）を運営している。地域の経済が疲弊し過疎化が進む中、地域にしかない産業（漁業・養殖生産）の業務改善を図り活発化するために、開発・導入した。漁業者・漁協・町・大学が連携して水域情報を取得し、リアルタイムで共有するとともに、赤潮

発生や感染症を早期感知し、迅速な対応を図るなど、ICT を活用した次世代型水産業を普及促進している。

愛媛大学南予水産研究センター【宇和海】は、宇和海海況情報サービスを運営している。宇和海は太平洋からの独特の潮の流れが起こり、養殖に好適な環境を形成していることから、的確な海況情報を活用することで宇和海の生産増につなげるために開発したものである。宇和海の海況情報（過去・現況、予測）等を利用者（漁業・養殖生産関係者）に可視化して提供している。

鹿児島県水産技術開発センター【鹿児島県沿岸沖合】は、漁海況情報・赤潮情報システムを運営している。安全で効率的な漁業の支援のために始めたものである。浮魚礁や定期フェリーに計測機器を取り付けて観測し、データを可視化するとともに、観測情報や各種ソースからの情報を一元化して提供している。

これらシステムに共通するところは、i) 対象とする漁場において養殖生産が重要な産業となっていること、ii) 観測機器を設置して行う定点観測だけでなく現地まで出向き計測することも重要との認識で行っていること、iii) 自らの観測データだけでなく、他の機関からのデータや情報も提供していること、iv) 長期間のデータ蓄積と解析により最新の現状の情報だけでなく、過去の情報、そして可能なものは予測についての情報に提供していること、v) 利用者にわかりやすいように図化していること、そしてvi) パソコンや携帯電話を使って、いつでも、どこからでも情報が得られることである。

(3) 漁場（養殖場の管理運営）

北彩漁業生産組合の青森県むつ市大畑沖トラウトサーモン（ドナルドソンニジマス）の養殖では、養殖生産規模が小さいが、種苗購入、養殖から加工・出荷まで一貫した管理に努めている。宮城県漁業協同組合の宮城県沿岸ギンザケの養殖では、宮城県産ギンザケ全体の品質向上等ブランド化に努めている。

弓ヶ浜水産株式会社の鳥取県美保湾ギンザケの養殖では、孵化・種苗生産、養殖から加工・出荷まで一貫した管理に努めている。株式会社ヨンキュウの宇和海日振島ブリの養殖と宇和海愛南町沿岸マダイの養殖では、種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理に努めている。

日振島アクアマリン有限責任組合（ヨンキュウグループ）の宇和海日振島クロマグロの養殖では、種苗購入、餌料生産、養殖から出荷まで一貫した管理に努めている。双日ツナファーム鷹島の長崎県松浦市鷹島沖クロマグロの養殖では、種苗購入、養殖から出荷まで一貫した管理に努めている。黒瀬水産株式会社の宮崎県志布志湾ブリの養殖では、孵化・種苗生産、養殖から加工・出荷まで一貫した管理に努めている。

一般に養殖生産者は小規模な経営体が多く、大手水産会社や漁協がインテグレーターとして、養殖生産者のために餌料や種苗の調達を行い、収穫したものを買受けして、販売するとともに、技術指導、品質向上やブランド化、販路拡大、エコラベル等の認証の取得に努めている。他方、大手水産会社自ら養殖生産を行っている場合は、地元漁協の組合員として区

画漁業権を取得し、餌料生産、種苗生産から養殖、加工、出荷まで自社及びグループで行うことで、安全性と品質、生産履歴を一元管理に努めている。後者は、前者と比較し、生産規模が大きく設備投資も進んでいる。また、養殖漁場の水温・流向・流速等の観測と記録を行い、養殖での給餌量と成長の関係に必要なデータの取得や記録、分析にも取り組んでいる。

《海外》

事例として取り上げた事業者は、(我が国の養殖生産事業とは比較にならないほど) 経営規模が大きく、国内又は国外にも養殖拠点を有し、餌料生産、卵から孵化、種苗生産、養殖、加工、出荷まで自社及びグループで行う。川上から川下に至る垂直統合化により、安全性と品質の一元管理やトレーサビリティの確保、持続可能性に取り組んでいる。

種苗生産から養殖・出荷のプロセスや方法は各養殖生産会社とも共通している。①稚魚を映像から大きさ・重量と尾数を自動的にカウント(養殖時の斃死や逸散もカウント)、②自動ワクチン注射機で予防接種、③浮体式構造(バージ)の管理棟で管理、④生け簀内にはセンサーやカメラを設置し、サーモンの遊泳状況、搾餌行動と重量、数量、餌料供給量、DO、塩分濃度、水温をモニタリング、⑤成長率、餌料転換比率を算出し、給餌量をコントロールし、適正給餌と環境負荷軽減に努めている。⑥生け簀からサンプリングして魚体測定、⑦稚魚の生け簀への運搬・搬入、収穫・加工場前面生け簀への運搬・搬入にはフィッシュポンプを搭載したウェルボートを使用し、作業効率の向上と魚体に触れないようにしている。⑧出荷する箱単位にラベル貼付(ロット No.、バーコード)し、トレーサビリティを確保する。⑨高い鮮度保持のままで輸出するため、魚のストレス低減と短時間での一次加工処理、荷積替地点で低温管理や航空貨物輸送機関の利用を行っている。

生産規模が大きく設備投資も進んでおり、飼育尾数の管理、生け簀内の管理、給餌管理、魚体計測、餌料転換効率、機械設備の使用、そして衛生管理・品質管理・生産履歴・持続的可能性に関しては、フィッシュカウンターの利用やセンサー、カメラの設置により、尾数のカウント、映像記録や水温・流向・流速等の観測と記録を行い、養殖での給餌量と成長の関係に必要なデータの取得や記録、分析にも取り組んでいる。その結果を養殖方法へフィードバックさせている。

3.2 ICT 活用の課題と促進方向

(1) 産業革命 (ICT) の恩恵

80年代の自動化、電子化、システム化、90年代のパソコン、コンピュータ、2000年代のブロードバンド、i-モード携帯、そして2010年代のスマートフォン、タブレットは、我々の生活や社会経済に大きな影響を与え、今ではICTの技術はスマートフォンの機能に集約され必要不可欠なものとなっている。時系列的に見ると、欧米の漁港・魚市場は、その恩恵をタイムリーに享受していることがわかる。

(2) 漁港(魚市場の管理運営)におけるICT活用の課題

漁港におけるICT活用としては、卸売業務を中心とした魚市場の卸売業務(又は市場取引)を中心とした管理運営であり、電子化・オンライン化である。国内外ともICTを活用した新しいシステムの導入には、商習慣や魚市場を含む地域の閉鎖性という大きな障壁があり、市場職員も含め、漁業生産者と買受人の強い抵抗を乗り越える必要があった。導入

の効果を説明し理解を促す努力と、強い決意とリーダーシップにより、困難を乗り越えていかなければならない。

海外の魚市場の管理運営における ICT 活用の効果を見ると、定量的な例は限られるが、資源管理の下での単価の上昇（ルウェー浮魚販売組合）や取扱量の増加（シェットランドの2つの魚市場）がある。定性的には、聞き誤り・書き誤りがなくなる、リアルタイムでの情報送受信ができる、IUU 対策・資源管理を目的としたトレーサビリティへ円滑に移行できるといった効果がある。

国内の魚市場では、最新のシステムを導入した魚市場が運営開始してから間もないこともあり、その定量的な効果の分析は今後に委ねられる。導入して相当期間の運用を経てきたシステムの効果を見ると、省人化・効率化（気仙沼魚市場、九州地区乾海苔共販協議会の入札担当員の大幅縮減）、産地偽装から信頼と生産の回復（カキ、シジミのトレーサビリティ）、産地電子情報の長期利用実績（松浦魚市場、伊勢湾アサリ共販）である。

入札及びせり自体への ICT 活用として、電子入札もしくは電子せりが海外の魚市場や花き市場において導入されているが、これを実現するには商品情報を早期に入手し、電子化することが前提である。花き市場では、電話やFAXではあるがせりの前日の昼まで商品情報が集まる。海外の魚市場の場合も、せりの始まる14時間前までに商品情報が作成されている。せりまでの間は低温管理された部屋の保管されている。言い換えれば、商品情報の入力に十分な時間的余裕があるということ。

他方、国内の魚市場では、鮮度保持のために入船と同時に陸揚げ、選別・計量、そして入札・せり、引き渡し・搬出が2～3時間程度の短期間に行われていることや、入札やせりまでの間、低温室に保管するという取引習慣はない。海外では、せりのスピード化というより、商品情報の電子化することに効果を見出しているものと考えられる。我が国の魚市場に海外のようにクロックの付いたせり盤の導入は想定できない。

(3) 漁港（魚市場の管理運営）における ICT 活用の促進方向

かつて我が国が手本とした欧米の衛生管理対策は、四半世紀前の過去の課題となっている。欧米では、1990年代が始まったICTによるイノベーションの恩恵を享受しながら、魚市場（管理運営主体）は、政府当局、生産者、バイヤー及びこれら関係団体との連携の下、食品の衛生管理と品質管理、資源管理・持続的利用、そして（資源管理を目的とした）トレーサビリティに取り組んでいる。

水産物に対する需要の拡大と国際的取引の増加する中で、水産物輸出促進と国際競争力強化のためには、産地魚市場にはICTを活用した機能向上が求められる。国内事例や海外事例、及び国内外の類似事例の現状分析を踏まえると、漁港・魚市場におけるICT活用の促進方向は次のとおりである。

- i) いつどこでも必要なとき容易に情報通信ができること
- ii) 市場取引とリアルタイムで情報を電子化・処理すること
- iii) 情報のオンライン化・ネットワーク化されていること

- iv) 漁獲情報も含め市場取引情報を集約し一元管理していること
- v) 品の識別番号で情報を管理・伝達できること

(4) 漁場（漁場環境情報の提供）における ICT 活用の課題と促進方向

漁場環境情報の提供において共通するところは、次の点である。

- i) 対象とする漁場は重要な養殖漁場となっていること
- ii) 観測機器による自動計測と実際の現地での計測のコンビネーション
- iii) 他の機関からのデータや情報も含めてリアルタイムで一元的に提供と可視化
- iv) 長期間のデータ蓄積と解析により、過去、現在そして将来予測の情報提供
- v) web サイトで公開及び身近なスマートフォン等で容易に情報にアクセス

課題としては、漁業者、養殖生産者からもたらされるデータや情報を取り込む、もしくは漁業者、養殖生産が提供できる仕組みがないことである。特に、漁場環境情報の対象海域には、重要な養殖漁場が含まれている。大手水産会社が自ら養殖を行っている場合は、沖合など潮通し良い海域で行われ、自ら養殖漁場地点の環境を計測していることから、周辺の漁場環境の把握には至っていない。そのような場合であっても、インターラクティブな情報伝達の仕組みがあることで、漁場環境の把握の精度向上や広域的な把握が可能となり、赤潮や高水温等の発生の早期予測に役立つものと考えられる。

(5) 漁場（養殖場の管理運営）における ICT 活用の課題と促進方向

海外では、生産規模が大きく設備投資も進んでおり、飼育尾数の管理、生け簀内の管理、給餌管理、魚体計測、餌料転換効率（FCR）、機械設備の使用、そして衛生管理・品質管理・生産履歴・持続的可能性に関しては、フィッシュカウンターの利用やセンサー、カメラの設置により、尾数のカウント、映像記録や水温・流向・流速等の観測と記録を行い、養殖での給餌量と成長の関係に必要なデータの取得や記録、分析にも取り組んでいる。その結果を養殖方法へフィードバックさせている。

他方、国内の各養殖生産事業者の養殖方法に共通する課題は、飼育尾数の管理、生け簀内の管理、給餌管理、魚体計測、餌料転換効率、機械設備の使用、そして衛生管理・品質管理・生産履歴・持続的可能性に関することである。項目別には次の方向で取り組むことが必要である。

（衛生管理、品質管理、生産履歴及び持続可能性）

ある程度の生産規模、経営規模のある大手水産会社が自ら養殖を行う場合には、餌料生産、種苗生産から養殖、加工、出荷まで自社で垂直統合化されており、安全性と品質、生産履歴の一元管理により4つの課題に対応することができる。各種エコラベルの取得を通じて責任ある持続可能な養殖を実現できる。しかしながら、大手水産会社や漁協がインテグレーターとして、小規模な養殖生産者に対して餌料や種苗の購入・提供と収穫後商品を買受けて販売する方式では、難しさが伴う。経営の安定化を目指す意味でも経営規模の拡大が求められる。